



TUGAS AKHIR - TI 141501

**PERANCANGAN MANAJEMEN RISIKO PADA PROSES  
BISNIS UNIT ENGINE MAINTENANCE PT GMF AERO ASIA**

NADHIFATI RIFDAH

NRP 2511 100 132

DOSEN PEMBIMBING

Nugroho Priyo Negoro, S.T., S.E., M.T.

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2015



TUGAS AKHIR - TI 141501

**PERANCANGAN MANAJEMEN RISIKO PADA PROSES  
BISNIS UNIT ENGINE MAINTENANCE PT GMF AERO ASIA**

NADHIFATI RIFDAH

NRP 2511 100 132

DOSEN PEMBIMBING

Nugroho Priyo Negoro, S.T., S.E., M.T.

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2015

# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **PERANCANGAN MANAJEMEN RISIKO PADA PROSES BISNIS UNIT ENGINE MAINTENANCE PT GMF AERO ASIA**

### **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Pada**

**Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

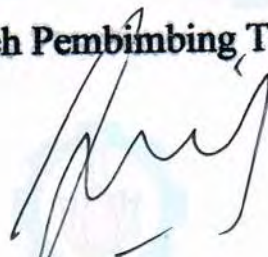
**Surabaya**

**Oleh:**

**NADHIFATI RIFDAH**

**NRP. 2511 100 132**

**Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:**



**Nugroho Priyo Negoro, S.T., S.E., M.T.**

**NIP.197607012003121002**



# **PERANCANGAN MANAJEMEN RISIKO PADA PROSES BISNIS UNIT ENGINE MAINTENANCE PT GMF AERO ASIA**

Nama : Nadhifati Rifdah  
NRP : 2511 100 132  
Pembimbing : Nugroho Priyo Negoro, S.T., S.E., M.T.

## **ABSTRAK**

Unit Engine Maintenance sebagai salah satu unit bisnis PT GMF Aero Asia yang bergerak di bidang perawatan *engine* dan *auxiliary power unit* (APU) pesawat melihat risiko sebagai faktor yang mempengaruhi kinerja perusahaan dalam menjalankan aktivitas proses bisnisnya. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang manajemen risiko unit Engine Maintenance dengan cara mengidentifikasi risiko-risiko yang menjadi penyebab potensi kegagalan aktivitas proses bisnisnya dan menentukan upaya mitigasi risiko-risiko tersebut. Identifikasi profil risiko dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Failure Modes and Effects Criticality Analysis* (FMECA). Dengan menggunakan metode FMECA, akan ditentukan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dari masing-masing risiko. Nilai RPN akan ditentukan berdasarkan tingkat *severity*, *occurrence*, dan *detection* dari masing-masing risiko. Selanjutnya risiko-risiko tersebut akan dikelompokkan berdasarkan nilai RPN untuk kemudian dibentuk sebuah *risk mapping* dan ditentukan risiko yang diprioritaskan untuk ditangani terlebih dahulu. Berdasarkan hasil penelitian, telah dilakukan identifikasi risiko dan didapatkan 26 isu risiko pada proses bisnis yang harus diprioritaskan untuk ditangani terlebih dahulu. Risiko-risiko tersebut yang kemudian akan ditentukan usulan rencana mitigasinya.

Kata Kunci: manajemen risiko, proses bisnis, *risk mapping*, FMECA, mitigasi risiko

# **DESIGNING RISK MANAGEMENT IN ENGINE MAINTENANCE UNIT BUSINESS PROCESS PT GMF AERO ASIA**

Nama : Nadhifati Rifdah  
NRP : 2511 100 132  
Pembimbing : Nugroho Priyo Negoro, S.T., S.E., M.T.

## **ABSTRACT**

*Engine Maintenance unit as one of the business unit at PT GMF Aero Asia which operate maintenance process in engine and Auxiliary Power Unit (APU) aircraft saw the risks as factors that can affect the company's performance in running their business process activity. The purpose of this study is to design a risk management in Engine Maintenance unit by identifying risks that cause potential failure of their business process activity and determining risks plan mitigation. On this research, Failure Modes and Effects Criticality Analysis (FMECA) approach is used to identify the risk. By using FMECA method, a Risk Priority Number (RPN) will be determined for each risk, these number are assessed based on the severity, occurrence and detection level of each risk. The next step is to put the risk into groups depending on their RPN that will be established in a form of risk mapping. The result is used to determine the handling priority of the risk. The result shows there are 26 risk issues have been identified in the business process that needs to be prioritized recommendations of mitigation plan are then proposed for these risk issues.*

**Keywords:** *Risk Management, Business Process, Risk Mapping, FMECA, Risk Mitigation*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, berkat, dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi S-1 di Jurusan Teknik Industri dengan judul “Perancangan Manajemen Risiko Proses Bisnis pada Unit Engine Maintenance PT GMF Aero Asia”. Selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Allah SWT dan Rasulullah SAW yang telah memberikan kekuatan dan keyakinan kepada penulis
2. Kedua orang tua tercinta, Ayah Muchtar Mawardi dan Ibu Devi Rachmayanti yang selalu memberikan dukungan jasmani dan rohani sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan mudah, lancar, dan tepat waktu. Kedua kakak-kakak tersayang Nailu Nur Izzati dan Durrotul Ikrimah yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama penulis mengerjakan Tugas Akhir.
3. Bapak Nugroho Priyo Negoro, S.T., S.E., M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan motivasi dan arahan serta kritik membangun kepada penulis selama penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir.
4. Musab Mohamed Fadlalla Widatalla as my main motivator and reminder who always forced me to finish this FYP by asking me everyday about my progress, big thanks to you.
5. Mohamed Khalid and Abakar Djibrine, thanks for all your support, motivation, prayer, and everything. Really means a lot.
6. Bapak Yusa, Bapak Agung, Bapak Sariyanto, Bapak Leo, Mas Lukman, Mas Norman, Mas Ganjar. Terimakasih sudah banyak memberi materi dan arahan selama penulis magang dan mencari data di unit Engine Maintenance.

7. Asy'ari Fauzan, Fadhila Khairunnisa, Muzaki Abdurrahman, Geby Hasanah, Shella Charisma, and Rima Raksa yang sudah menjadi sahabat terbaik dan menjadi teman mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Untuk teman-teman magang terbaik Putri Wilma, Perdhana Adi, Wawan Nugroho, M. Ziyad, Dazeninda, Faizal Lihawa. Terimakasih untuk kebersamaannya yang sangat berkesan selama ini. Kepada Dean yang selalu membuat penulis optimis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Zahratika Rahmadyani, Nesya Amalia, Rizky Astari, Dazeninda Vrilla Vaditra, Kuntoro Suhardi yang telah menjadi sahabat sejak mahasiswa baru hingga saat ini dan semoga sampai seterusnya.
10. Teman-teman Veresis angkatan 2011 yang telah menjadi bagian cerita hidup yang tidak akan dilupakan.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala bantuan dan doa dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menerima adanya saran dan kritik yang diberikan apabila terdapat keridaksempurnaan dalam Tugas Akhir ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat, khususnya bagi semua rekan di Teknik Industri ITS.

Surabaya, 20 Juni 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
Abstrak .....	i
<i>Abstract</i> .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Ruang Lingkup .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Proses Bisnis .....	9
2.2 Risiko .....	10
2.2.1 Jenis-jenis Risiko .....	13
2.2.2 Sumber Risiko .....	14
2.3 Manajemen Risiko .....	15
2.4 Model Manajemen Risiko AS/NZS 4360 .....	16
2.5 FMECA (Failure Modes and Effect Criticality Analysis) .....	20
2.6 Uji Validitas .....	28
2.7 <i>Risk Mapping</i> (Peta Risiko) .....	29
2.8 Mitigasi Risiko .....	30



BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	33
3.1    Penjelasan <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian .....	35
3.1.1    Tahapan <i>Brainstorming</i> dan Identifikasi Kondisi Eksisting .....	35
3.1.2    Perumusan Masalah dan Penetapan Tujuan Penelitian .....	35
3.1.3    Studi Literatur dan Studi Lapangan.....	36
3.1.4    Tahapan Pengumpulan Data.....	36
3.1.5    Tahapan Pengolahan Data .....	37
3.1.6    Tahapan Analisis dan Interpretasi Data.....	38
3.1.7    Kesimpulan dan Saran.....	38
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....	39
4.1    Gambaran Umum dan Profil Perusahaan.....	39
4.1.1    Deskripsi Perusahaan.....	39
4.1.2    Visi dan Misi GMF Aero Asia .....	42
4.1.3    Ruang Lingkup Layanan PT GMF Aero Asia.....	43
4.1.4    Fasilitas.....	43
4.1.5    Struktur organisasi GMF Aero Asia.....	46
4.2    Penetapan Konteks.....	49
4.2.1    Proses Bisnis Unit <i>Engine Maintenance</i> .....	50
4.2.2    Proses Operasi Pengerjaan <i>Maintenance Engine</i> .....	52
4.3    Identifikasi Risiko Proses Bisnis Unit <i>Engine Maintenance</i> .....	56
4.3.1    Identifikasi <i>Potential Effect, Risk Cause, Current Control</i> .....	62
4.3.3    Uji Validitas.....	75
4.3.4    Perhitungan nilai <i>Risk Priority Number (RPN)</i> .....	75
4.4    Evaluasi Risiko .....	78
4.4.1    Penentuan ranking risiko .....	78
4.4.2    Penentuan Prioritas Risiko .....	81

4.4.3	Pembentukan Peta Risiko.....	84
4.5	Mitigasi Risiko .....	89
BAB V ANALISA DAN INTERPRETASI .....		95
5.1	Analisa Identifikasi Risiko Proses Bisnis Unit <i>Engine Maintenance</i> .....	95
5.1.1	Identifikasi Risiko Aktivitas Proses <i>Incoming Inspection</i> .....	95
5.1.2	Identifikasi Risiko Aktivitas Proses <i>Removal &amp; Disassembly</i> .....	96
5.1.3	Identifikasi Risiko Aktivitas Proses <i>Cleaning</i> .....	97
5.1.4	Identifikasi Risiko Aktivitas Proses <i>Non Destructive Test</i> (NDT) ..	97
5.1.5	Identifikasi Risiko Aktivitas Proses <i>In House Repair</i> .....	98
5.1.6	Identifikasi Risiko Aktivitas Proses <i>Thermal Spray</i> .....	99
5.1.7	Identifikasi Risiko Aktivitas Proses Pengumpulan <i>Parts (Kitting)</i> ..	99
5.1.8	Identifikasi Risiko Aktivitas Proses <i>Rotor Balancing</i> .....	100
5.1.9	Identifikasi Risiko Aktivitas Proses Pemasangan ( <i>Assembly</i> ) .....	100
5.1.10	Identifikasi Risiko Aktivitas Proses <i>Test Cell</i> .....	101
5.2	Analisa dan Ranking Risiko .....	101
5.3	Analisa Upaya Mitigasi Risiko.....	105
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		107
6.1	Kesimpulan.....	107
6.2	Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA .....		109
LAMPIRAN .....		111

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sumber-Sumber Risiko .....	14
Tabel 2.2 Skala Kuantifikasi <i>Severity</i> , <i>Occurrence</i> , dan <i>Detection</i> .....	21
Tabel 2.3 Penjelasan Kriteria Penilaian <i>Severity</i> .....	21
Tabel 2.4 Penjelasan Kriteria Penilaian <i>Occurrence</i> .....	22
Tabel 2.5 Penjelasan Kriteria Penilaian <i>Detection</i> .....	23
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Risiko Proses Bisnis unit <i>Engine Maintenance</i> .....	57
Tabel 4.2 Hasil <i>Potential Effect</i> , <i>Risk Cause</i> , dan <i>Current Control</i> .....	63
Tabel 4.3 Hasil Penilaian Tingkat <i>Severity</i> , <i>Occurance</i> dan <i>Detection</i> .....	72
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>Risk Priority Number</i> (RPN) .....	75
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Ranking Risiko .....	79
Tabel 4.6 Hasil Evaluasi <i>Risk Priority Number</i> (RPN) .....	82
Tabel 4.7 Hasil Pemetaan Risiko pada <i>Risk Map Area</i> .....	85
Tabel 4.8 Usulan Mitigasi Risiko Proses Bisnis Unit <i>Engine Maintenance</i> .....	90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik TAT <i>Overhaul</i> GTCP 131-9B .....	3
Gambar 2.1 <i>Risk Management Process-Overview</i> (AS/NZS, 2004) .....	16
Gambar 2.2 Contoh Ranking Risiko Tabel .....	27
Gambar 2.3 <i>Risk Mapping</i> (Tucson, 2003) .....	29
Gambar 4.1 <i>Layout</i> PT GMF Aero Asia .....	46
Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT GMF Aero Asia .....	47
Gambar 4.3 Struktur Organisasi <i>Engine Maintenance</i> .....	49
Gambar 4.4 Proses Bisnis CIMOSA .....	50
Gambar 4.5 <i>Workflow</i> APU <i>Maintenance</i> .....	53
Gambar 4.6 Peta Risiko Proses Bisnis Unit <i>Engine Maintenance</i> .....	85
Gambar 5.1 Hasil Evaluasi Risiko Tahap Awal .....	103
Gambar 5.2 Hasil Evaluasi Risiko .....	104
Gambar 5.3 Proporsi Hasil Identifikasi Usulan Upaya Mitigasi Risiko .....	105

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab I berisikan pendahuluan yaitu latar belakang yang menjadi dasar dalam penelitian, rumusan masalah, tujuan, manfaat serta batasan dan asumsi dari penelitian ini.

### **1.1 Latar Belakang**

Beberapa tahun terakhir ini, industri penerbangan di Indonesia sedang berkembang sangat pesat. Dengan pertumbuhan jumlah penumpang di Indonesia yang meningkat sebesar 15-20% per tahunnya disertai peningkatan jumlah pesawat komersial, membuat industri penerbangan menjadi sangat kompetitif (Mangindaan, 2014). Tercatat sekitar 40 pesawat ditambahkan ke dalam industri penerbangan setiap tahunnya untuk dapat mengakomodasi kebutuhan pasarnya. (Burhanudin, 2011)

Bertambahnya intensitas penerbangan dan jumlah pesawat yang beroperasi di Indonesia menyebabkan naiknya kebutuhan untuk melakukan pemeliharaan (*maintenance*) terhadap pesawat sebagai aset utama dalam bisnis ini. Jasa *maintenance* transportasi udara haruslah memperhatikan kualitas pelayanannya agar bisnis tersebut dapat bertahan dan berkembang. Peranan industri *maintenance* pesawat ini adalah menyediakan jasa perawatan pesawat terbang yang diharapkan dapat merawat kelangsungan umur hidup pesawat terbang itu sendiri. PT GMF Aero Asia merupakan salah satu *Strategic Business Unit* (SBU) milik PT Garuda Indonesia yang khusus bergerak di bidang jasa perawatan, perbaikan, dan *overhaul* pesawat terbang yang meliputi rangka pesawat, mesin, komponen, dan pendukungnya.

Sebagai salah satu perusahaan *maintenance* pesawat terbang yang terbesar di Asia, PT GMF Aero Asia sangat memperhatikan kualitas pelayanannya seiring dengan banyaknya perusahaan jasa *maintenance* pesawat yang bermunculan. Hal ini dilakukan sebagai usaha untuk mencapai visinya sebagai penyedia jasa MRO (*maintenance repair and overhaul*) kelas dunia pilihan *customer*, yang

mempunyai pelanggan utama dari PT Garuda Indonesia dan pelanggan lain dari perusahaan penerbangan swasta nasional maupun dari perusahaan penerbangan asing.

PT GMF Aero Asia memiliki beberapa bisnis unit yang mempunyai fungsi dan tugas masing-masing dalam melakukan jasa *maintenance pesawat*. Secara garis besar bisnis unit yang dijalankan oleh PT GMF Aero Asia terdiri dari *Line Maintenance*, *Base Maintenance*, *Component Maintenance*, dan *Engine Maintenance*. *Line Maintenance* merupakan kegiatan perawatan ringan yang dilakukan di terminal bandar udara untuk mengecek dan memastikan kondisi pesawat dalam keadaan baik dan laik terbang. *Base Maintenance* merupakan kegiatan perawatan berat yang dilakukan di hangar yang meliputi kegiatan perawatan struktur *aircraft*, *overhaul*, dan *repair*. *Component Maintenance* merupakan kegiatan perawatan pada komponen-komponen pesawat. *Engine Maintenance* merupakan kegiatan perbaikan pada *engine* dan *Auxiliary Power Unit* (APU) pesawat yang meliputi kegiatan *overhaul*, *repair*, dan *split build up*. Kegiatan tambahan terdiri dari kegiatan pelengkap untuk solusi perawatan terpadu (*total maintenance solution*), yaitu jasa *engineering*, jasa material, logistik, dan pergudangan.

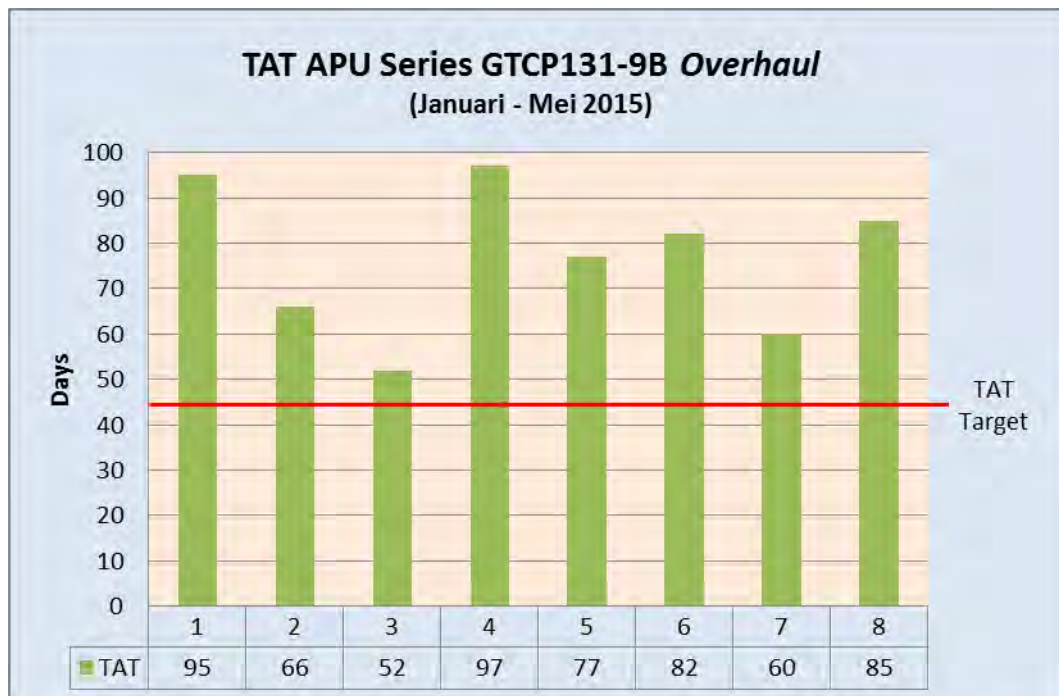
*Engine Maintenance* merupakan bengkel besar yang digunakan untuk perawatan *engine* dan APU pesawat. Bengkel tempat dilakukannya *maintenance* pada *engine* dan APU ini dinamakan *engine shop*. Kegiatan perawatan yang terdapat di *Engine Maintenance* meliputi pembongkaran, perbaikan, pemasangan kembali, dan pengujian baik untuk *engine* maupun APU. Perawatan *engine* pesawat merupakan usaha yang dilakukan dengan tujuan untuk mempertahankan dan memulihkan *engine* pesawat pada suatu kondisi yang baik dan siap pakai.

Setiap awal tahun pihak manajemen masing-masing unit, termasuk unit *Engine Maintenance* selalu menetapkan target atau KPI (*Key Performance Indicator*) yang harus dicapai selama jangka waktu tertentu. Penetapan KPI ini dilakukan untuk mengukur performansi dari unit yang bersangkutan dan selalu ditingkatkan dari tahun ke tahun. Pada *Engine Maintenance*, dua hal yang menjadi permasalahan utama tidak tercapainya KPI yang telah ditetapkan adalah target TAT (*Turn Around Time*) atau waktu penyelesaian *maintenance engine* atau APU

yang tidak tercapai dan sering terjadinya kerusakan yang tidak terprediksi sehingga *engine* atau APU turun tidak sesuai dengan jadwal (*unplan removal*).

Target TAT pengerjaan *overhaul* APU series GTCP131-9 pesawat Boeing telah ditetapkan yaitu 45 hari dihitung mulai APU masuk ke *engine shop* hingga APU selesai dilakukan *maintenance* dan keluar dari *engine shop*, namun hingga bulan Mei 2015 masih sering terjadi keterlambatan pada pengerjaan *overhaul* APU tersebut. Waktu pengerjaan *overhaul* APU yang cukup lama dan sering terjadinya *unplan removal*, maka cadangan APU yang disiapkan di gudang *engine shop* untuk menggantikan APU sementara yang rusak dan sedang di *maintenance* akan berkurang dan kecenderungan menjadi negatif sehingga menyebabkan pesawat menjadi tidak dapat terbang (*aircraft grounded*).

TAT pengerjaan *overhaul* sebanyak 8 APU series GTCP131-9 pesawat Boeing periode Januari – Mei 2015 dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut:



Gambar 1.1 Grafik TAT *Overhaul* GTCP 131-9B

Berdasarkan Gambar 1.1 diatas, terlihat bahwa rata-rata pengerjaan *overhaul* untuk APU jenis GTCP 131-9B yang masuk ke *engine shop* pada periode Januari hingga Mei 2015 adalah 76.75 hari. Keterlambatan TAT ini berakibat pada penalti yang harus dibayarkan oleh unit *Engine Maintenance* yaitu

membayar denda atau meminjamkan APU pada *customer* agar pesawat tetap bisa terbang. Akibat lain dari keterlambatan TAT ini adalah menurunnya kepuasan *customer* terhadap jasa *maintenance* yang diberikan unit *Engine Maintenance* dan dapat mengalihkan perhatiannya ke MRO asing lainnya.

Saat ini, persaingan dibidang *repair engine* saat ini yang semakin kompetitif dengan menetapkan TAT selama 30 hari untuk pengerjaan *overhaul* APU. Untuk dapat tetap bertahan dengan persaingan yang semakin kompetitif tersebut, unit *Engine Maintenance* harus berusaha memperbaiki kinerjanya untuk mencapai TAT 30 hari yang menjadi standar TAT persaingan global saat ini. Oleh karena itu, unit *Engine Maintenance* terus melakukan *improvement* baik dari sisi manajemen maupun teknis. Hal tersebut dilakukan agar perusahaan memiliki *competitive advantage* untuk dapat memenangkan persaingannya.

*Competitive advantage* dapat dibentuk ketika dapat mengalokasikan *resource* perusahaan berupa *brand equity*, *customer base*, *patent* dan *capabilities* perusahaan berupa kemampuan perusahaan untuk dapat mengutilisasi sumber dengan efektif sehingga dapat menghasilkan *distinctive capabilities* yang mana berupa inovasi, efisiensi, kualitas dan *customer responsiveness* (Wasesa, 2013). Sehingga untuk mendapatkan *competitive advantage* tersebut dapat dilakukan dengan pengelolaan strategi bisnis yang baik. Strategi bisnis mengacu pada bagaimana sebuah perusahaan menciptakan nilai bagi pelanggan dan membedakan diri dari pesaing di pasar (Simons, 2010).

Ketidaktercapaian tujuan bisnis dapat disebabkan oleh berbagai penyebab dalam aktivitas-aktivitas proses bisnis yang berjalan. Penyebab dalam aktivitas-aktivitas yang dijalankan pada proses bisnis merupakan risiko yang kemungkinan dapat terjadi. Risiko tersebut dapat didekati dengan 3 hal yaitu *severity* dimana merupakan *potential effect* yang menunjukkan tingkat pengaruh dari risiko atau kegagalan, *occurrence* dimana merupakan peluang kejadian yang menunjukkan seberapa sering risiko atau kegagalan terjadi, dan *detection* dimana merupakan *current control* yang menunjukkan pengendalian terhadap risiko yang saat ini telah dilakukan. Sehingga perlu adanya pengelolaan risiko yang berpotensi menyebabkan kegagalan dari masing-masing aktivitas proses



bisnis agar dapat berjalan dengan baik dalam menjawab tujuan yang telah ditetapkan oleh unit *Engine Maintenance* serta tidak menimbulkan kerugian.

Manajemen risiko merupakan suatu pendekatan untuk mengelola risiko. Menurut *The British Government Centre for Information System*, yang dikutip oleh (Frosdick, 1997) menyampaikan bahwa manajemen risiko atau *risk management* merujuk pada perencanaan, *monitoring*, dan pengontrolan kegiatan yang didasarkan pada informasi yang dihasilkan oleh aktivitas analisis risiko. Secara umum manajemen risiko digunakan untuk menghindari, mengurangi, mentransfer, membagi atau menerima risiko tersebut. (Hanafi, 2002) menambahkan manajemen risiko bertujuan untuk menciptakan sistem atau mekanisme dalam organisasi sehingga risiko yang bisa merugikan organisasi dapat diantisipasi dan dikelola untuk tujuan meningkatkan nilai perusahaan.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengidentifikasian risiko penyebab kegagalan dari tiap aktivitas dalam proses bisnis *Engine Maintenance*. Risiko penyebab yang didapatkan nantinya akan diolah dengan metode *Failure Modes And Effects Criticality Analysis* (FMECA) dimana dapat mengklasifikasikan efek potensi kegagalan menurut tingkat keparahan dan probabilitas kejadian. Setelah dilakukan pengklasifikasian efek potensi kegagalan dilakukan pembuatan *risk mapping* dan langkah mitigasi untuk meminimalisasi terjadinya kegagalan dalam aktivitas proses bisnis unit *Engine Maintenance* yaitu pada proses pengerjaan *maintenance* APU.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Adapun perumusan masalah yang ingin diselesaikan dalam penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana merancang manajemen risiko berdasarkan pada proses bisnis unit *Engine Maintenance* PT GMF Aero Asia.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi risiko-risiko yang berpotensi menyebabkan kegagalan pada proses bisnis unit *Engine Maintenance*.
2. Melakukan analisa dan penilaian risiko penyebab kegagalan proses bisnis unit *Engine Maintenance* dengan menggunakan pengembangan metode *Failure Mode and Effects Criticality Analysis* (FMECA).
3. Menentukan upaya mitigasi risiko-risiko penyebab kegagalan proses bisnis unit *Engine Maintenance*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian Tugas Akhir ini antara lain:

1. Sebagai bahan pertimbangan evaluasi proses bisnis unit *Engine Maintenance*.
2. Mempermudah perusahaan dalam mengidentifikasi risiko penyebab kegagalan proses bisnis unit *Engine Maintenance*.
3. Mempermudah perusahaan dalam menganalisis pertimbangan *risk mapping* prioritas yang akan dibentuk nantinya.
4. Mempermudah perusahaan dalam melakukan upaya mitigasi risiko kegagalan proses bisnis unit *Engine Maintenance*.

#### **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian terdiri dari batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian.

Berikut adalah batasan dari penelitian yang dilakukan:

1. Aktivitas proses bisnis yang diamati adalah proses operasi pengerjaan *overhaul* APU GTCP 131-9B
2. Aktivitas proses pengerjaan *outsourcing repair* tidak diamati dalam penelitian ini.
3. Risiko yang diidentifikasi merupakan risiko yang dihasilkan pada setiap aktivitas yang dilakukan oleh pelaksana proses bisnis.

Berikut adalah asumsi yang digunakan dalam penelitian:

1. Tidak terjadi perubahan visi, misi, struktur organisasi, dan kebijakan yang ditetapkan di unit *Engine Maintenance* PT GMF Aero Asia.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai susunan penulisan yang digunakan dalam laporan penelitian ini. Berikut adalah susunan penulisan tersebut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai detail latar belakang dilakukannya penelitian tugas akhir ini, rumusan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat yang didapat objek amatan dari penelitian, batasan serta asumsi yang digunakan selama melakukan penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai landasan teori yang akan digunakan dalam melakukan penelitian. Landasan teori yang dijadikan acuan dalam penyusunan rancangan manajemen risiko untuk PT Garuda Maintenance Facility Aero Asia ini adalah yang berkaitan dengan konsep Proses Bisnis, Risiko, Manajemen Risiko, Model Manajemen Risiko AS/NZS 4360, *Risk Mapping* dan FMECA (*Failure Mode and Effect Criticality Analysis*). Dengan adanya studi literatur, diharapkan penulis memiliki pedoman yang kuat dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dan dapat mencapai tujuan penelitian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan penelitian yang penulis gunakan dalam mengerjakan tugas akhir. Tahapan – tahapan tersebut digambarkan dalam sebuah *flowchart*. Melalui *flowchart* tersebut akan tergambar tahapan yang digunakan oleh penulis selama melakukan penelitian dari mengidentifikasi permasalahan hingga penarikan kesimpulan.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang bertujuan untuk mencari data guna menyelesaikan permasalahan yang

dirumuskan, dan mencapai tujuan penelitian. Data-data yang dikumpulkan berupa informasi profil perusahaan dan pengamatan kondisi eksisting proses bisnis unit *Engine Maintenance*. Adapun pengolahan data yang dilakukan yaitu mengolah informasi yang telah dikumpulkan, yang dilanjutkan dengan pengidentifikasian risiko, merancang *risk matrix* dan membuat upaya mitigasi agar mengurangi dampak terjadinya risiko pada perusahaan.

## BAB V ANALISA DAN INTERPRETASI DATA

Pada bab ini, akan dilakukan analisis hasil dan interpretasi data. Hasil yang dianalisis merupakan hasil yang telah diperoleh dari pengolahan data. Sedangkan interpretasi data, merupakan uraian secara detail dan sistematis dari hasil pengolahan data. Hasil yang diperoleh dari pengolahan data merupakan jawaban dari permasalahan yang dirumuskan, dan menjadi dasar untuk melakukan penarikan kesimpulan dan pemberian rekomendasi/saran.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, untuk menjawab tujuan penelitian dan akan diberikan sarana serta rekomendasi untuk perbaikan perusahaan, serta peluang bagi penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dijelaskan teori dan hasil studi literatur yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir. Teori yang akan dijelaskan antara lain meliputi Proses Bisnis, Risiko, Manajemen Risiko, Model Manajemen Risiko AS/NZS 4360, *Risk Mapping*, dan FMECA (*Failure Mode and Effect Criticality Analysis*). Dengan adanya studi literatur, diharapkan penulis memiliki pedoman yang kuat dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dan dapat mencapai tujuan penelitian.

#### **2.1 Proses Bisnis**

Secara sederhana proses dapat didefinisikan sebagai urutan langkah-langkah atau tindakan berhubungan untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Proses bisnis adalah suatu set pekerjaan yang berurutan, menghasilkan nilai tambah (*value added*) yang menggunakan sumber daya organisasi untuk menghasilkan suatu produk atau jasa. Menurut (Harrington, 1991) mendefinisikan proses sebagai suatu transformasi dari input menjadi output dimana input dapat berupa sumber daya atau persyaratan-persyaratan, sedangkan output dapat berupa produk atau hasil. Output yang dihasilkan dapat berupa nilai tambah dan dapat menjadi input untuk proses berikutnya. (Short, 1991) mendefinisikan proses sebagai sekelompok tugas yang saling terkait untuk mencapai hasil bisnis. Sekelompok proses membentuk sistem bisnis, yaitu suatu cara bagi unit bisnis atau sekelompok unit kerja untuk mendukung bisnisnya. Berdasarkan beberapa pengertian proses di atas, proses bisnis didefinisikan sebagai sebuah kelompok kerja yang saling berkaitan yang menggunakan sumber daya perusahaan untuk menghasilkan suatu output untuk mendukung sasaran perusahaan (Tinnilä, 1995). Keselarasan antara strategi perusahaan harus mampu menjawab permasalahan dan kebutuhan proses bisnis yang berada di level dibawahnya sehingga setiap keputusan yang didesain mampu memberikan nilai tambah bagi perbaikan proses bisnis.

## 2.2 Risiko

Risiko dianggap memiliki makna ganda yaitu risiko dengan efek positif dan risiko dengan efek negatif (Hillson, 2001). Risiko dengan efek positif disebut dengan kesempatan atau *opportunity*, dan risiko yang membawa efek negatif yang disebut dengan ancaman atau *threat*. Namun pada umumnya, risiko dipandang sebagai sesuatu yang negatif seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Risiko lebih dikaitkan dengan kerugian yang diakibatkan oleh kejadian yang mungkin terjadi dalam waktu tertentu (Frosdick, 1997). Kerugian tersebut sebenarnya merupakan bentuk ketidakpasian yang seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif oleh organisasi sebagai bagian dari strategi sehingga dapat menjadi nilai tambah dan mendukung pencapaian tujuan organisasi.

Risiko merupakan probabilitas suatu kejadian yang mengakibatkan kerugian ketika kejadian itu terjadi selama periode tertentu (Frosdick, 1997). Sedangkan menurut *Australian New Zealand Standard (AS/NZS) 4360:2004*, risiko didefinisikan sebagai kesempatan terjadinya sesuatu yang dapat mempengaruhi tercapainya tujuan dan diukur pada teknologi *likelihood* dan *consequence*. Secara kuantitatif risiko dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Risiko} = \text{Probabilitas kejadian (Likelihood)} \\ \times \text{Dampak (Risk Consequences)}$$

Suatu risiko akan memberikan pengaruh secara objektif, terukur dalam fungsi *likelihood* dan *consequence*. *Likelihood* merupakan kemungkinan suatu risiko tersebut akan muncul, biasanya digunakan data historis untuk mengestimasi kemungkinan tersebut. Perhitungan kemungkinan atau peluang yang akan sering digunakan adalah frekuensi. *Consequence* merupakan suatu akibat dari suatu kejadian yang biasanya diekspresikan sebagai kerugian dari suatu kejadian atau risiko. Menurut (Anityasari & Wessiani, 2011) menjelaskan bahwa risiko yang ditanggung oleh perusahaan dapat dikelompokkan menjadi 4, yaitu:

**a. Risiko financial**

Risiko financial meliputi beberapa risiko sebagai berikut:

1. Risiko Keuangan

Fluktuasi target keuangan atau ukuran manometer perusahaan karena gejolak berbagai variabel makro.

2. Risiko Likuiditas

Ada dua pengertian risiko likuiditas. Pengertian pertama yaitu ketidakpastian atau kemungkinan perusahaan tidak dapat memenuhi kewajiban pembayaran jangka pendek atau pengeluaran tidak terduga. Pengertian kedua adalah kemungkinan penjualan suatu aset perusahaan dengan diskon yang tinggi karena sulitnya mencari pembeli.

3. Risiko Kredit

Risiko bahwa debitur atau pembeli secara kredit tidak dapat membayar hutang dan memenuhi kewajiban seperti yang tertuang dalam kesepakatan.

4. Risiko Pasar

Berkaitan dengan potensi penyimpanan hasil keuangan karena pergerakan variabel pasar selama periode likuidasi dan perusahaan harus secara rutin melakukan penyesuaian terhadap pasar (*mark to market*). Risiko pasar dibedakan menjadi 4 tipe, yaitu:

- Risiko Suku bunga
- Risiko Nilai Tukar
- Risiko Komoditas
- Risiko Ekuitas

5. Risiko Permodalan

Risiko yang dihadapi perusahaan berupa kemungkinan tidak dapat menutupi kerugian.

**b. Risiko Operasional**

Potensi penyimpangan dari hasil yang diharapkan karena tidak berfungsinya suatu sistem, SDM, teknologi atau faktor lainnya. Risiko operasional dapat dibedakan menjadi 5, yaitu:

1. Risiko Produktivitas

Berkaitan dengan penyimpangan hasil atau tingkat produktivitas yang diharapkan karena adanya penyimpangan dari variabel yang mempengaruhi produktivitas, termasuk di dalamnya adalah teknologi, peralatan, material, dan SDM.

#### 2. Risiko teknologi

Potensi penyimpangan hasil karena teknologi yang digunakan tidak sesuai kondisi.

#### 3. Risiko inovasi

Potensi penyimpangan hasil karena terjadinya pembaharuan, modernisasi, atau transformasi dalam beberapa aspek bisnis.

#### 4. Risiko System

Merupakan bagian dari risiko proses yaitu penyimpangan hasil karena adanya cacat atau ketidaksesuaian sistem dalam operasi perusahaan.

### **c. Risiko Strategis**

Risiko strategis adalah risiko yang dapat mempengaruhi eksposur korporat dan eksposur strategis sebagai akibat keputusan strategis yang tidak sesuai dengan lingkungan eksternal dan internal usaha. Risiko strategis dapat dibedakan menjadi 3, yaitu:

#### 1. Risiko Usaha

Adalah potensi penyimpangan hasil korporat (nilai perusahaan dan kekayaan pemegang saham) dan hasil keuangan karena perusahaan memasuki suatu bisnis tertentu dengan lingkungan industri yang khas dan menggunakan teknologi tertentu.

#### 2. Risiko transaksi strategis

Adalah potensi penyimpangan hasil korporat maupun strategis sebagai akibat perusahaan melakukan transaksi strategis.

#### 3. Risiko hubungan investor

Adalah risiko yang berhubungan dengan potensi penyimpangan hasil dari eksposur keuangan karena ketidaksempurnaan dalam membina hubungan dengan investor, baik pemegang saham maupun kreditur.



#### **d. Risiko Eksternalitas**

Risiko Eksternalitas adalah potensi penyimpangan hasil pada eksposur korporat dan strategis bisa berdampak pada potensi penutupan usaha karena pengaruh dari faktor eksternal. Yang termasuk faktor eksternal antara lain adalah sebagai berikut:

1. Risiko Reputasi

Adalah potensi hilangnya atau hancurnya reputasi perusahaan karena penerimaan lingkungan eksternal rendah, bahkan hilang.

2. Risiko Lingkungan

Adalah potensi penyimpangan hasil bahkan potensi penutupan perusahaan karena ketidakmampuan perusahaan dalam mengelola polusi dan dampaknya yang ditimbulkan dalam mengelola polusi dan dampaknya yang ditimbulkan oleh perusahaan.

3. Risiko Sosial

Adalah potensi penyimpangan hasil karena tidak akrabnya perusahaan dengan lingkungan tempat perusahaan berada.

4. Risiko hukum

Adalah kemungkinan penyimpangan karena perusahaan tidak mematuhi peraturan yang berlaku.

#### **2.2.1 Jenis-jenis Risiko**

Risiko dapat dikategorikan menjadi lima kelompok seperti di bawah ini (Olson & Wu, 2010):

*Opportunities*, kejadian yang menggambarkan kejadian yang diinginkan yang dapat memberikan keuntungan

*Killer risk*, kejadian yang menggambarkan kombinasi kejadian yang tidak diinginkan yang dapat menyebabkan bahaya kerugian yang besar atau kerusakan yang akan menghentikan operasi organisasi secara permanen

*Other perils*, kejadian yang menggambarkan kombinasi kejadian yang tidak diinginkan yang dapat menyebabkan bahaya kerugian yang besar atau kerusakan yang dapat mengganggu operasi sehingga memungkinkan adanya kerugian finansial

*Cross functional risks*, risiko umum yang dapat menyebabkan mungkinya kehilangan reputasi organisasi

*Business process unique risks*, risiko yang terjadi pada operasi atau proses yang spesifik seperti penarikan produk tertentu dengan alasan penjagaan kualitas

### 2.2.2 Sumber Risiko

Risiko dapat dipicu oleh berbagai sumber risiko. Sumber-sumber ini perlu diidentifikasi sebelum melakukan analisis respon terhadap kejadian risiko. Dengan ini, keputusan yang dibuat terkait dengan penanganan risiko bisa lebih akurat. (Merna & Smith, 1996), mengelompokkan sumber-sumber risiko seperti tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 Sumber-Sumber Risiko

Heading	Change and uncertainty in or due to:
Political	Government policy, public opinion, change in ideology dogma, legislation, disorder (war, riots, terrorism)
Environmental	Contaminates land or pollution liability, nuisance (e.g., noise), permissions, public opinion, internal/corporate policy, environmental law or regulations or practice or „impact“ requirements
Planning	Permission requirement, policy and practice, land use, socio-economic impacts, public opinion
Market	Demand (forecast), competition, obsolescence, customer satisfaction, fashion
Economic	Treasury policy, taxation, cost inflation, interest rates, exchange rates
Financial	Bankruptcy, margins, insurance, risk share
Natural	Unforseen ground conditions, weather, earthquake, fire or explosion, archeological, discovery
Project	Definition, procurement strategy, performance requirements, standards, leadership, organization (maturity, commitment, competence, and experience), planning and quality control, programs, labor and resources, communications, and culture
Regulatory	Changes by regulator
Criminal	Lack of security, vandalism, theft, fraud, corruption
Technical	Design, adequacy, operational efficiency, reliability

Sumber: (Merna & Smith, 1996)

### 2.3 Manajemen Risiko

Manajemen Risiko adalah suatu proses untuk mengetahui, menganalisa serta mengendalikan risiko dalam setiap kegiatan aktivitas perusahaan yang ditujukan atau diaplikasikan untuk menuju efektivitas manajemen yang lebih tinggi dalam menangani kesempatan yang potensial dan kerugian yang timbul (AS/NZS, 2004). Manajemen risiko yang juga berarti suatu proses yang sistematis dan berfikir secara logika, akan digunakan untuk menentukan keputusan dalam memperbaiki efektivitas dan efisiensi dalam performansi, serta mempunyai tujuan untuk meningkatkan efektivitas manajemen dari kesempatan yang potensial serta meminimalisasi risiko. Manajemen risiko bukanlah hal yang baru dan sudah menjadi bagian dari aktivitas manajemen yang diperlukan.

Tujuan dari manajemen risiko adalah menjadi alat bantu bagi perusahaan dalam mencapai tujuannya melalui alokasi sumber daya untuk menyusun perencanaan, mengambil keputusan dan melaksanakan aktivitas yang produktif. Beberapa pengertian yang lain tentang risiko adalah sebagai berikut:

a. *Risk is the chance of loss*

*Chance of loss* biasanya dipergunakan untuk menunjukkan suatu keadaan dimana terdapat suatu keterbukaan (*exposure*) terhadap kerugian atau suatu kemungkinan kerugian.

b. *Risk is the possibility of loss*

Istilah "*Possibility*" berarti bahwa probabilitas suatu peristiwa berada di antara nol dan satu.

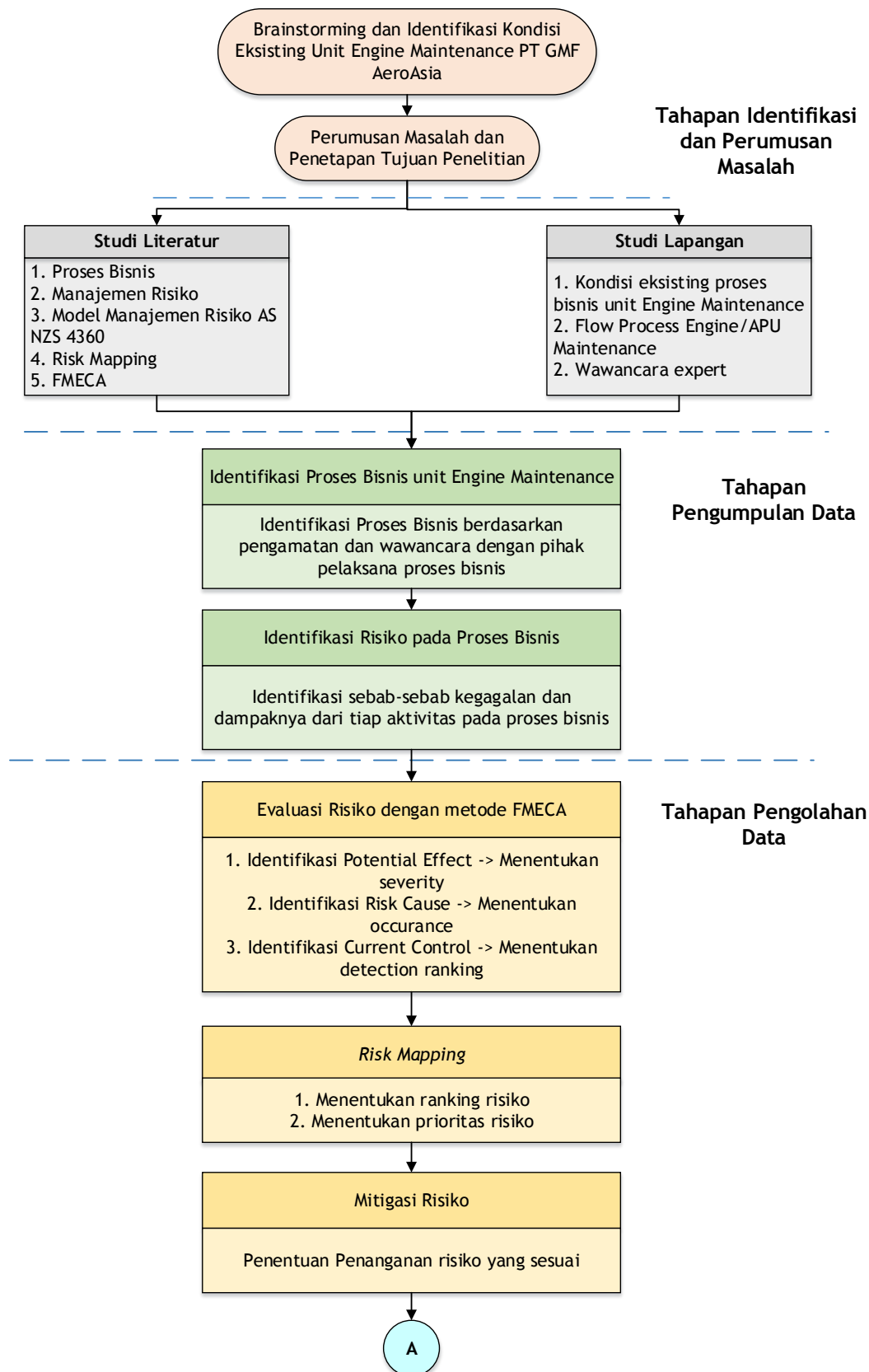
c. *Risk is uncertainty*

Risiko dihubungkan dengan kemungkinan terjadinya akibat buruk (kerugian) yang tidak diinginkan atau tak terduga. Dengan kata lain "kemungkinan" itu sudah menunjukkan ketidakpastian. Ketidakpastian itu merupakan kondisi yang menyebabkan kondisi risiko.

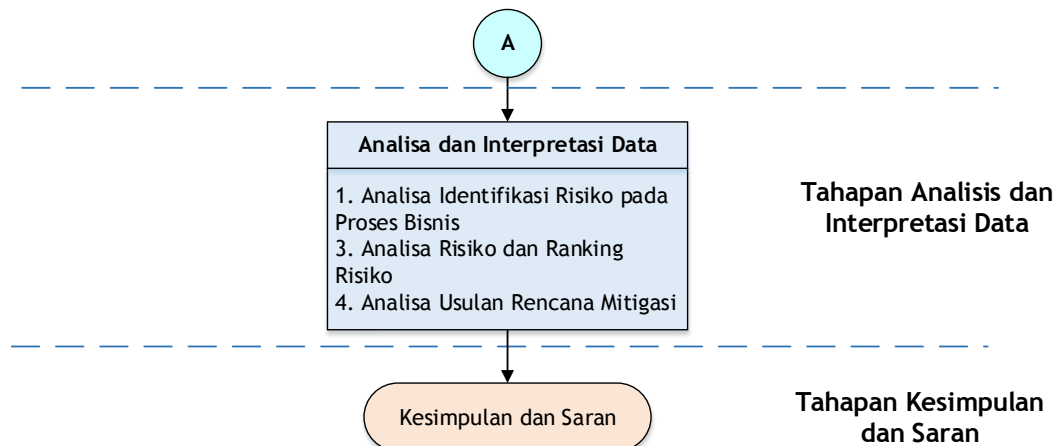
### **BAB III**

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai mengenai tahap-tahap yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Tahapan yang terdapat didalam metodologi akan dijadikan peneliti sebagai pedoman agar dapat melakukan penelitian secara sistematis dan terarah, sehingga dapat mencapai tujuan penelitian. Gambaran metode penelitian yang digunakan akan ditampilkan dalam Gambar 3.1 berikut



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian (lanjutan)

### 3.1 Penjelasan *Flowchart* Metodologi Penelitian

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai *flowchart* metodologi pelaksanaan penelitian berupa tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan penelitian.

#### 3.1.1 Tahapan *Brainstorming* dan Identifikasi Kondisi Eksisting

Pada tahapan *brainstorming* dan identifikasi Kondisi Eksisting ini, dilakukan survey langsung pada bisnis unit *Engine Maintenance* PT GMF Aero Asia yang merupakan bengkel tempat berlangsungnya semua proses dari *APU Maintenance* dengan mengamati kondisi kerja aktual yang terjadi (*day to day activity*). Pengamatan dilakukan dengan melihat keseluruhan proses di bagian *engine shop*, mulai dari *engine/APU shop visit* hingga *engine/APU out* dari *engine shop* guna mengetahui kondisi kerja aktual dan mengamati masalah apa yang dihadapi pada bisnis unit tersebut. *Brainstorming* juga dilakukan dengan manager *quality control* PT GMF Aero Asia selaku pihak yang mengerti dan bertanggung jawab atas jalannya proses bisnis unit *Engine Maintenance*.

#### 3.1.2 Perumusan Masalah dan Penetapan Tujuan Penelitian

Setelah melakukan pengamatan langsung di lapangan dan mengetahui kondisi kerja aktual dari Proses Bisnis tersebut, maka dalam tahap ini dirumuskan beberapa masalah yang kemudian akan dicari penyelesaiannya melalui penelitian ini. Selain itu juga ditetapkan beberapa tujuan yang ingin dicapai agar penelitian ini berjalan dengan memiliki arah yang jelas.

### 3.1.3 Studi Literatur dan Studi Lapangan

Setelah ditentukan tujuan dari penelitian dan permasalahan yang harus diselesaikan, maka dilakukanlah pembelajaran dari kondisi yang ada melalui studi literatur untuk mempelajari metode dan teori yang dijadikan pedoman untuk membantu penyelesaian masalah, meliputi teori Proses bisnis, Risiko, Manajemen Risiko, Model Manajemen Risiko A NZS 4360, *Risk Mapping*, FMECA (*Failure Mode and Effect Criticality Analysis*). Pada penelitian ini, metode yang digunakan dalam pengevaluasian Risiko adalah FMECA.

Studi lapangan dilakukan untuk lebih memahami kondisi aktual yang terjadi di *engine shop*. Pada tahap ini akan dipelajari beberapa hal yang berkaitan dengan proses bisnis unit *Engine Maintenance* seperti struktur organisasi, *workflow* pengerjaan *Maintenance Engine*, kondisi kerja, shift kerja, dll. Selain itu dilakukan juga wawancara dengan pihak terkait pelaksana proses bisnis unit *Engine Maintenance* tersebut.

### 3.1.4 Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dilakukan untuk merefleksikan kondisi Perusahaan, berikut adalah data yang harus dikumpulkan agar dapat menganalisis kondisi Perusahaan.

#### 3.1.4.1 Identifikasi Proses Bisnis unit *Engine Maintenance*

Pada tahapan identifikasi Proses Bisnis unit *Engine Maintenance*, dilakukan identifikasi detail aktivitas proses pengerjaan *Engine/APU* mulai dari *engine/APU shop visit* hingga *engine/APU out* melalui pengamatan langsung pada unit *Engine Maintenance* dan wawancara terhadap pihak terkait pelaksana proses bisnis. Selanjutnya akan dibuat sebuah *workflow* dari aktivitas proses bisnis tersebut.

#### 3.1.4.2 Identifikasi Risiko

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi terhadap risiko penyebab kegagalan dari tiap aktivitas pada proses bisnis unit *Engine Maintenance*, yang mana sebelumnya telah disesuaikan dengan *strategic objectives* departemen, indikator-indikator kinerja (KPI) eksisting dan *expert judgement* dari pihak terkait. Pada tahap identifikasi risiko ini, dilakukan dengan

pengamatan proses bisnis unit *Engine Maintenance* yaitu pengerjaan *maintenance Engine/APU*.

### **3.1.5 Tahapan Pengolahan Data**

Berdasarkan data yang telah diperoleh sebelumnya, selanjutnya akan dilakukan pengolahan data. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan pada pengolahan data.

#### **3.1.5.1 Evaluasi Risiko dengan Metode FMECA**

Pada tahap ini akan dilakukan pengavaluasan hasil identifikasi risiko dari tahap sebelumnya. Pengevaluasian Risiko ini dilakukan dengan menggunakan metode FMECA (*Failure Mode and Effect Criticality Analysis*). Dengan metode tersebut risiko dievaluasi berdasarkan 3 hal yaitu *Severity (Potential Effect)*, *Occurrence (Risk Cause)* dan *detection (Current Control)*. Dari masing-masing kriteria tersebut diidentifikasi berdasarkan kegagalan dari aktivitas proses bisnis pengerjaan *maintenance Engine/APU*. Setelah dilakukan identifikasi dari tiap kriteria, dilakukan penilaian melalui kuesioner yang disebar pada pihak terkait pelaksana proses bisnis di unit *Engine Maintenance* tersebut.

#### **3.1.5.2 Perhitungan Risk Mapping**

Pada subbab ini, akan dilakukan pengolahan hasil data kuisisioner berdasarkan metode FMECA. Perhitungan *Risk Mapping* tersebut dilakukan dengan menentukan nilai *severity* dan *occurance* terlebih dahulu yang kemudian dilakukan pemetaan hasil dari masing-masing nilainya. Berdasarkan hasil pemetaan risiko tersebut perusahaan dapat mengetahui 3 nilai dari pemetaan *risk mapping* yaitu *high risk area*, *medium risk area* dan *low risk area*.

#### **3.1.5.3 Mitigasi Risiko**

Tahap ini dilakukan berdasarkan hasil penentuan Prioritas Risiko yaitu dengan melakukan perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dimana dilakukan dengan mengalikan hasil *severity*, *occurrence* dan *detection*. Setelah mendapatkan hasil RPN tersebut dilakukan evaluasi nilai RPN terlebih dahulu untuk menentukan prioritas risiko yang harus ditangani dan yang tidak perlu ditangani dengan menggunakan tabel *ranking* risiko. Sehingga nantinya



dapat mengetahui risiko yang harus ditangani terlebih dahulu dan kemudian diberikan upaya mitigasi terlebih dahulu sedangkan untuk risiko yang tidak termasuk dalam prioritas tidak dilakukan pembuatan upaya mitigasi nya karena kemungkinan terjadinya cukup kecil dan pengaruh terjadinya risiko tersebut tergolong kecil. Tiap *risk causes* dari risiko yang diprioritaskan akan diambil tindakan mitigasi. *Risk causes* diperoleh dari pengambilan data historis perusahaan. Penentuan upaya mitigasi tersebut dilakukan dengan *brainstorming* pihak terkait pelaksana proses bisnis dan *expert*.

### **3.1.6 Tahapan Analisis dan Interpretasi Data**

Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap hasil pengolahan data yang telah diperoleh sebelumnya, yaitu analisa proses bisnis pada unit *Engine Maintenance* , analisa risiko yang terjadi ketika terjadinya kegagalan pada proses bisnis tersebut, analisa *ranking* risiko berdasarkan hasil *risk mapping* dan analisa usulan rencana upaya mitigasi yang akan dilakukan.

### **3.1.7 Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini, akan disusun kesimpulan dan saran, dimana kesimpulan dan saran diberikan terhadap hasil analisa dan interpretasi yang telah dirumuskan sebelumnya. Kesimpulan yang dirumuskan menjawab tujuan dari penelitian, dan saran yang dirumuskan merupakan usulan bagi perusahaan dalam penyusunan *risk mapping* dari proses bisnis yang dijalankan perusahaan dalam upaya mitigasi risiko operasional perusahaan.

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisi data-data yang dikumpulkan melalui dokumen-dokumen langsung di unit *Engine Maintenance*, wawancara, dan pengamatan. Setelah data dikumpulkan secara sistematis kemudian dilakukan pengolahan data yang nantinya akan menjadi inputan dalam pengerjaan pada bab selanjutnya.

#### **4.1 Gambaran Umum dan Profil Perusahaan**

##### **4.1.1 Deskripsi Perusahaan**

Sebagai perusahaan milik negara, yang berdiri sejak tahun 1949 PT Garuda Indonesia memiliki tujuan umum yakni turut melaksanakan dan menunjang kebijaksanaan dari program pemerintah di bidang ekonomi dan pembangunan nasional pada umumnya. Khususnya di bidang jasa transportasi udara PT Garuda Indonesia memiliki tugas untuk mempromosikan pariwisata nasional. Untuk kontribusinya mengoptimalkan tersebut, PT Garuda Indonesia memahami bahwa aktualitas merupakan inti dari sebuah kepercayaan, dan kenyamanan kesuksesan. Untuk itu PT Garuda Indonesia mendirikan Garuda Maintenance Facility Support Center pada tahun 1984 dengan bangunan di atas tanah seluas 115 ha di Bandara Internasional Soekarno-Hatta.

Pengembangan dan perluasan dari fasilitas perawatan ini Indonesia. Investasi total sepenuhnya oleh pemerintah dibiayai sekitar US\$ 200 juta yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia pada tujuh tahun pertama, 63% dari biaya tersebut dikeluarkan berteknologi tinggi untuk membeli peralatan dan mesin-mesin yang dikirim dari luar negeri.

Pada tahun 1996 Garuda Maintenance Facility (GMF) berubah manajemen menjadi suatu unit untuk mencari keuntungan sendiri yang disebut *Strategic Business Unit* dan diharapkan dapat mendukung program perusahaan secara keseluruhan dan keuntungan sendiri. Dengan bentuk SBU ini mempunyai tentunya GMF mempunyai tujuan, arah pengembangan, dan strategi sendiri sehingga profesionalisme di tubuh GMF dapat dicapai. Selain itu, GMF memiliki manajemen sendiri yang lepas dari PT Garuda Indonesia tetapi masih bertanggung jawab terhadap PT Garuda Indonesia sebagai induk perusahaan. Hal tersebut

tentunya dapat memacu GMF agar dapat mengikuti perkembangan bidang penerbangan khususnya bidang perawatan yang terus mengalami perkembangan tiap saat.

Pada awal Agustus tahun 2002, Garuda Maintenance Facility berubah dari SBU yang berada di bawah PT Garuda Indonesia, menjadi bentuk perusahaan yang terpisah dari PT Garuda Indonesia, yaitu berupa Garuda Maintenance Facility Aero Asia (GMF AA). Dengan bentuk ini maka GMF memiliki badan hukum sendiri sehingga dapat membuat kebijakan-kebijakan sendiri tanpa harus bersandar oleh kebijakan-kebijakan PT Garuda Indonesia. Hal ini dilakukan sebagai upaya agar Garuda Maintenance Facility mampu menjawab berbagai tantangan di masa yang akan datang. Selain itu, diharapkan GMF AA mampu bersaing di tingkat internasional dan juga memiliki manajemen yang dikelola se lebih profesional lagi.

Terletak di kompleks Bandara Internasional Soekarno-Hatta, sekitar lima kilometer ke arah barat dari gerbang utama, GMF AA menempati area seluas 115 ha. Operator perawatan pesawat terbang terbesar se-Asia ini terletak sebelas kilometer dari garis pantai utara, 20 kilometer dari Jakarta dan lima kilometer dari kota Tangerang. Fasilitas yang ada terus dikembangkan mengimbangi perkembangan teknologi terutama kemajuan teknologi penerbangan dunia. PT GMF AeroAsia (GMF AA) adalah suatu repair station atau AMO (*Aircraft Maintenance organization*) bergerak di bidang jasa perawatan, lubrikasi, dan repair pesawat atau yang lebih dikenal dengan istilah MRO (*Maintenance Repair Overhaul*) yang secara resmi berdiri sendiri pada tanggal 26 April 2002. Disamping merawat pesawat, GMF AA juga mampu menangani perbaikan dan perawatan *engine* pesawat, komponen pesawat, dan layanan *line maintenance*. Saat ini GMF AA merupakan salah satu MRO terbesar di dunia yang mampu melakukan perawatan pesawat milik maskapai penerbangan dalam dan luar negeri.

Jaringan-jaringan yang dimiliki oleh GMF AA dalam melakukan pelayanan *line maintenance*, transit, *before departure*, *C-check* sampai dengan *repair* bisa dilakukan di berbagai kota di seluruh Indonesia yang umumnya disinggahi oleh maskapai penerbangan Garuda Indonesia.

Kemampuan yang ditawarkan GMF AA sudah diakui oleh perawatan pasar internasional yaitu dengan telah dilaksanakannya besar pesawat DC-10 milik Irlandia dan World Airways, serta perawatan ringan pada jenis pesawat-pesawat lainnya baik yang kecil maupun yang besar. Dengan jaminan pengalaman para *engineer* dan mekaniknya yang sudah memiliki pengalaman puluhan tahun, GMF AA sudah dapat merawat pesawat F-28 dan DC-9 sejak tahun 1974, dan pada akhir 1990 sudah dapat melaksanakan *overhaul* pesawat Airbus A300. McDonnell Douglas DC-10 dan Boeing B747. Sedangkan akhir tahun 1993, pada Boeing B737 sudah dapat dilakukan perawatan *D-check*.

Jaminan ketepatan waktu perawatan pun semakin diperhatikan di samping mutu produksi. Untuk *overhaul* B737 dibutuhkan waktu 3-5 minggu, DC-9 dan F-28 dibutuhkan waktu sekitar 6 minggu, untuk A300 dan DC-10 dibutuhkan waktu sekitar 6-8 minggu, serta untuk B747 dibutuhkan waktu sekitar 8 minggu. Perincian waktu tersebut diambil dari *basic inspection* yang waktunya sudah pasti, ditambah dengan perbaikan yang ditentukan saat pelaksanaan inspeksi tersebut.

Termasuk dalam fasilitas GMF AA adalah tiga hangar berkerangkakan baja dengan total luas lantai 62.145 m<sup>2</sup> bagian menempati 53.000 m<sup>2</sup>, *engine shop* menempati area workshop seluas 20.736 m<sup>2</sup>, bagian *jet engine test* seluas 2.560 m<sup>2</sup>, bagian *store* 12.100 m<sup>2</sup>, kantor, *run-up bay*, dan area *apron* menempati area seluas 318.000 m<sup>2</sup> yang dapat digunakan untuk aktivitas *Line Maintenance* dan dapat mengakomodasikan 15 pesawat berbadan sempit dan empat pesawat berbadan lebar sewaktu-waktu.

Semua usaha keras dalam rangka mempersiapkan kebutuhan GMF AA ternyata telah memperlihatkan hasil yang cukup memadai. Sebagaimana dasar konsep yang harus dimiliki oleh semua perusahaan perawatan dan perbaikan pesawat terbang yang lain di luar negeri, GMF AA dapat meraih standar tersebut berkat dukungan sumber daya manusia yang produktif, berdedikasi, dan bertanggungjawab yang meliputi semua aspek pekerjaan. Di samping itu, tentu saja perlu didukung manajemen yang setiap saat diuji kemantapannya guna mencapai efisiensi tertentu. Dengan memanfaatkan langkah kerja yang mantap dan akurat, GMF AA bertanggungjawab atas perawatan demi keamanan dan kelaikan terbang mesin pesawat secara menyeluruh. Selain itu, GMF AA juga

menawarkan jasa perawatan kebersihan dan keindahan kabin pesawat agar dapat melaksanakan jadwal terbang yang tepat waktu, dan termasuk juga di dalamnya kemampuan untuk menyediakan fasilitas pemeliharaan pesawat sipil komersial bagi pihak-pihak yang membutuhkan (*third party*).

Segala fasilitas yang dimiliki GMF AA adalah untuk mendukung tugasnya sebagai operator perawatan pesawat terbang, baik pesawat terbang internasional maupun domestik, dengan mengutamakan kualitas dan mencari solusi perawatan yang efisien serta efektif secara ekonomis.

GMF AA telah disetujui sebagai operator perawatan pesawat terbang oleh *Directorate General of Air Communication* (DGAC) di Indonesia, yaitu Dirjen Sertifikasi Keselamatan Udara (DSKU) dengan nomor sertifikat 145/0100.

#### **4.1.2 Visi dan Misi GMF Aero Asia**

##### **4.1.2.1 Visi GMF Aero Asia**

Dalam mewujudkan visinya, PT GMF AeroAsia membagi visi ke dalam tiga tahap selama 15 tahun (2003-2018), sebagai berikut:

- Tahap pertama (2003-2007) membangun pondasi GMF untuk dominasi di regional" (*building a foundation for regional dominance*).
- Tahap kedua (2008-2012) : "GMF menjadi MRO kelas dunia pilihan customer" (*worldclass MRO of customer choice*).
- Tahap ketiga (2013-2018) : "GMF menjadi pemain dominan di pasar dunia" (*Dominant player in the world market*).

Visi diatas dibuat untuk mewujudkan mimpi atau tujuan perusahaan dalam bidang strategis yang dikenal dengan "*Global Challenge*". *Global Challenge* sendiri dapat diketahui dengan melihat kinerja perusahaan selama 15 tahun berdiri sejak didirikannya perusahaan yaitu pada tahun 2003 sampai 2018. *Global Challenge* terdiri dari tiga tahapan dan saat ini PT GMF Aero Asia telah memasuki tahap kedua dari program *Global Challenge* tersebut setelah melewati tahap pertama dan mempersiapkan landasan yang kokoh untuk tahap berikutnya.

#### 4.1.2.2 Misi GMF Aero Asia

Dalam mencapai visi yang telah ditetapkan PT GMF Aero Asia mempunyai misi dengan menyediakan solusi perawatan, reparasi, dan *overhaul* yang terintegrasi dan handal untuk keselamatan ruang udara dan menjamin kualitas hidup umat manusia (*to provide integrated repair and overhaul solutions for a safer sky and secured quality of life of mankind*).

#### 4.1.3 Ruang Lingkup Layanan PT GMF Aero Asia

Ruang lingkup program PT GMF Aero Asia adalah:

1. Program Perawatan (*Maintenance Program*)

Merupakan program perawatan pesawat mulai dari *A-check*, *B-check*, *C-check*, sampai *D-check (overhaul)*. Program ini meliputi perawatan pesawat berbadan sempit maupun yang lebar.

2. Program Tambahan

Merupakan program inspeksi, modifikasi, serta perbaikan pesawat terbang.

3. Pelayanan Teknik (*Engineering Service*)

Merupakan pelayanan identifikasi, pemeriksaan, *allowable damage*, dan *repair* kerusakan yang dialami suatu pesawat.

#### 4.1.4 Fasilitas

- a. Hangar

Hangar adalah tempat yang digunakan melakukan perawatan kondisi pesawat secara berkala. Di GMF AA hangar terdiri atas empat bagian, yaitu:

- Hangar I

Hangar I adalah tempat yang digunakan untuk perawatan besar (*heavy Maintenance*) pesawat berbadan lebar (*wide body*) seperti Boeing 747 DC10, dan MD11. Seluruh kategori jenis perawatan untuk tipe pesawat terbang di atas dapat dilakukan di hangar 1, yaitu meliputi: *A-check*, *B-check*, *C-check*, dan *D-check (overhaul)*. Hangar 1 ini dapat memuat dua pesawat terbang berbadan lebar dalam waktu yang bersamaan.

- Hangar II

Hangar II digunakan untuk melakukan perawatan ringan (*light maintenance*) yaitu A-check dan B-check untuk jenis pesawat berbadan lebar seperti Boeing 747. Selain pesawat terbang berbadan lebar, perawatan ringan pada pesawat terbang berbadan kecil juga dilakukan di hangar II ini. Hangar ini dapat memuat tiga pesawat terbang berbadan lebar dalam waktu yang bersamaan. Ditempat ini juga dilengkapi dengan genset yang berkapasitas maksimal 1560 KVA.

- Hangar III

Hangar III adalah tempat untuk melakukan perawatan besar (*heavy Maintenance*), baik pesawat berbadan besar maupun kecil, seperti Fokker 28, Douglas DC-9 dan DC-10, Boeing 737 serta pesawat Airbus (A300 dan A330). Contoh perawatan besar adalah *overhaul*, dsb. Ditempat ini dilengkapi dengan *Bridge Care* dengan kapasitas beban 8 ton sebanyak 2 buah dan kapasitas 3,5 ton sebanyak 4 buah, serta *dock* untuk pesawat berbadan besar dan kecil.

- Hangar IV

Hangar IV diperkirakan baru akan dibuka pada bulan April 2015. Hangar IV nantinya akan digunakan untuk memfasilitasi servis *Painting Body* dan *Maintenance* untuk pesawat berbadan sempit (*narrow body*).

b. *Workshop*

Area ini mempunyai luas 22.599 m<sup>2</sup> yang terdiri dari *Workshop* 1 dan *Workshop* 2. *Workshop* 1 digunakan untuk pelayanan perbaikan (*Repair Service*) antara lain: *landing gear*, *metal sheet*, rem, ban, peralatan-peralatan kabin, dsb. Sedangkan di *Workshop* 2 digunakan untuk bengkel IERA, *hydraulic*, *electric*, bahan bakar dan penyelenggaraan untuk gawat darurat.

c. *Engine Shop*

Area ini mempunyai luas bangunan 1.577 m<sup>2</sup>. *Engine Shop* digunakan untuk perbaikan-perbaikan (*repair*) mesin pesawat, ditempat ini juga dilengkapi dengan *engine test cell*, yang merupakan ruangan khusus untuk pengujian *engine* setelah atau akan digunakan.

d. Apron

Area ini mempunyai luas sekitar 379.650 m<sup>2</sup> dan konstruksi cakar ayam mampu bangunan dengan menampung 50 pesawat. Tempat ini digunakan untuk pencucian pesawat dan *engine run up*.

e. *Utility Building*

Tempat ini merupakan pusat sistem kelistrikan GMF, dengan luas area sekitar 3.240 m<sup>2</sup> yang memuat peralatan-peralatan yang diperlukan sebagai *electrical power source* (sumber listrik) seperti: *generator*, *transformator*, dan lain-lain.

f. *General Store*

*General Store* merupakan tempat untuk menyimpan suku cadang pesawat. Tempat ini mempunyai luas kurang lebih 11.644 m<sup>2</sup>.

g. *Special Store*

Tempat ini merupakan tempat penyimpanan bahan- bahan kimia dan bahan bakar pesawat dengan luas area kurang lebih 2.592 m<sup>2</sup>.

h. *Ground Support Equipment*

Tempat ini merupakan tempat perawatan dan perbaikan semua peralatan pesawat (peralatan pendukung) dengan luas kurang lebih 6.318 m<sup>2</sup>, selain itu ditempat ini juga terdapat kendaraan pengangkut keperluan pesawat.

i. *Cover Storage*

*Cover Storage* merupakan tempat untuk menyimpan kendaraan-kendaraan GSE (*Ground Support Equipment*).

j. *Industrial Waste Treatment*

Ini merupakan tempat khusus untuk menampung limbah kotoran yang berasal dari pesawat terbang dan bengkel. Area ini mempunyai luas kurang lebih 573 m<sup>2</sup>.

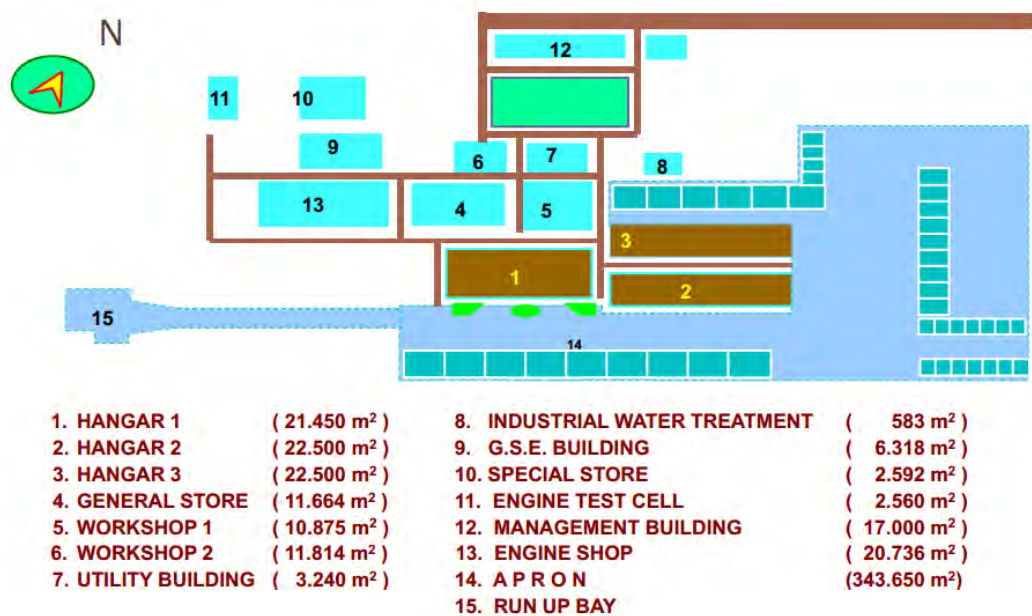
k. *Engine Test Cell*

*Engine test cell* merupakan tempat untuk pengujian setiap *engine* yang *shop visit*. *Engine test cell* di GMF AA telah memenuhi standar kelas dunia.

l. *Office*

*Office* adalah tempat untuk melakukan kegiatan administrasi para karyawan dengan luas kurang lebih 17.000 m<sup>2</sup>. Adapun Layout PT GMF AA ditunjukkan pada Gambar 4.1 berikut.

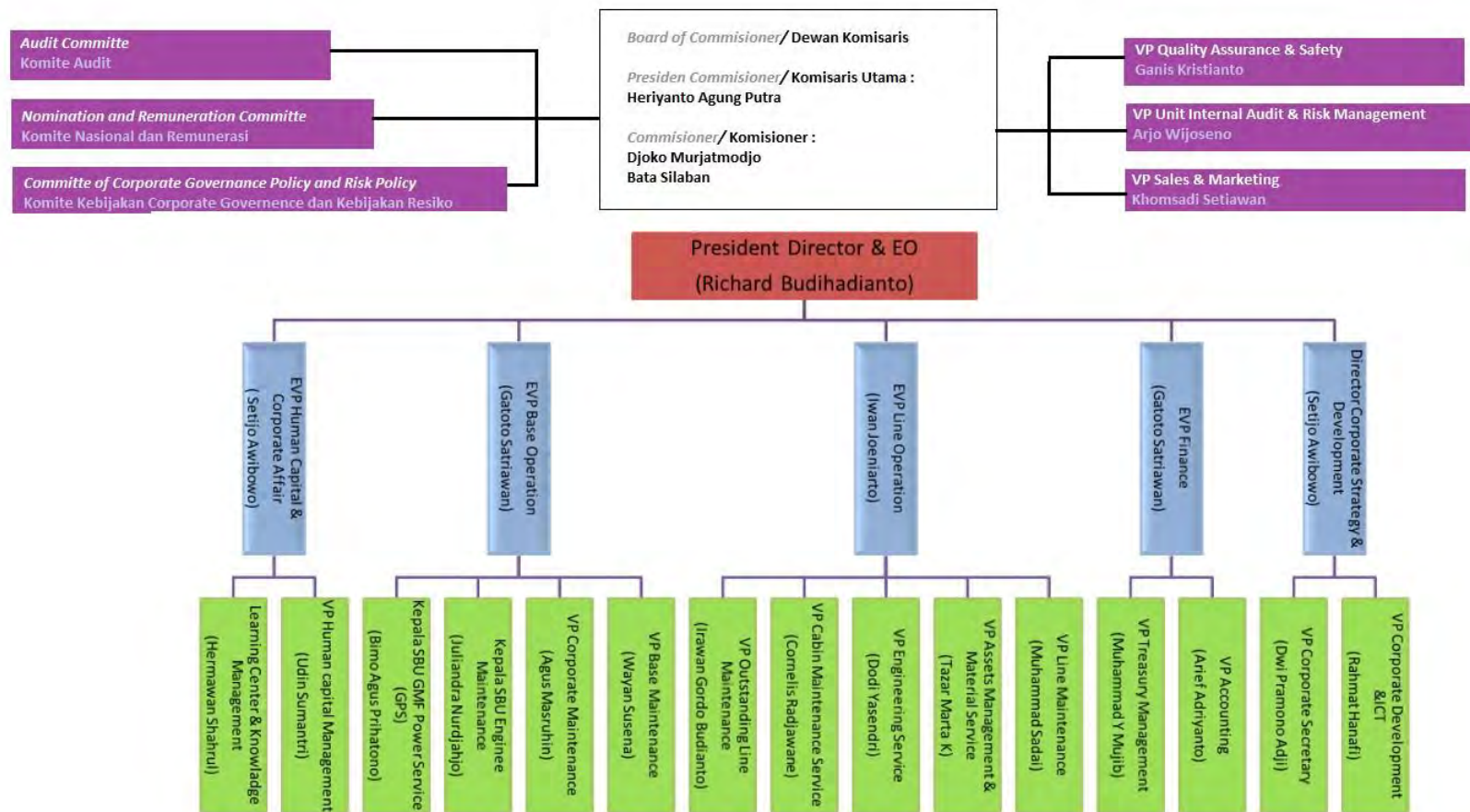




Gambar 4.1 *Layout* PT GMF Aero Asia

#### 4.1.5 Struktur organisasi GMF Aero Asia

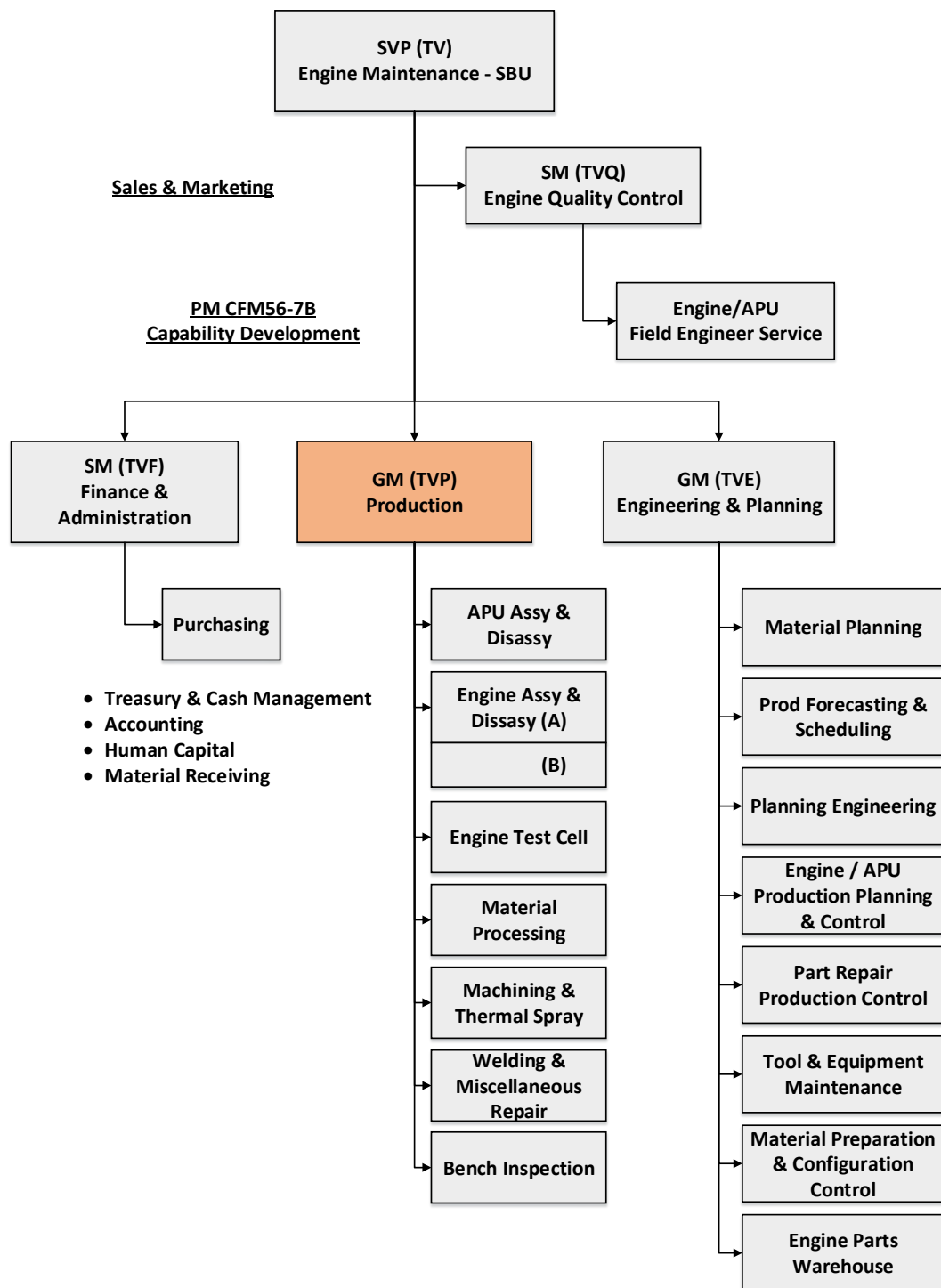
PT GMF Aero Asia dipimpin oleh seorang *Executive Vice President* yang membawahi beberapa Dinas, setiap Dinas dipimpin oleh seorang *Vice President*. Dinas-dinas tersebut juga mempunyai beberapa subdinas. Secara global struktur organisasi GMF Aero Asia terbagi menjadi dua unit, yaitu *Service Unit* dan *Business Unit*. *Business Unit* merupakan inti dari kegiatan yang dilakukan GMF Aero Asia. Adapun struktur organisasi PT GMF Aero Asia dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT GMF Aero Asia

#### **4.1.5.1 Struktur organisasi *Engine Maintenance***

*Engine Maintenance* (TV) adalah merupakan salah satu bisnis unit yang dijalankan PT GMF AA yang bergerak di industri jasa perawatan atau perbaikan *Engine* dan APU pada pesawat terbang. Unit ini bertanggung jawab untuk memperbaiki dan menyediakan *engine serviceable* sebagai *floating spare engine* untuk para *customernya* terutama untuk PT Garuda Indonesia. Unit *Engine Maintenance* dipimpin oleh seorang VP dan membawahi tiga orang General Manager (GM) yang memimpin masing-masing bidang, yakni Unit TVF (*Finance and Administration*), unit TVP (*Production*), dan Unit TVE (*Engineering & Planning*). Berikut ini struktur organisasi unit *Engine Maintenance* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut:



Gambar 4.3 Struktur Organisasi *Engine Maintenance*

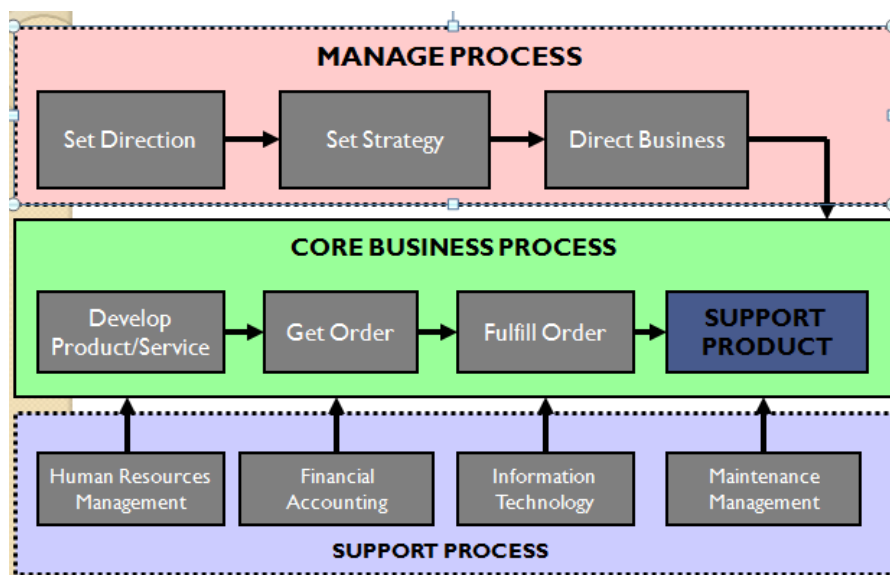
## 4.2 Penetapan Konteks

Pada tahap ini dilakukan penetapan ruang lingkup perusahaan, tujuan, dan strategi dari unit *Engine Maintenance*. Agar proses manajemen risiko lebih

terarah dan tepat sasaran, maka dilakukan *mapping* proses bisnis dan identifikasi *stakeholder* dari unit *Engine Maintenance*.

#### 4.2.1 Proses Bisnis Unit *Engine Maintenance*

CIMOSA merupakan singkatan dari "*Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture*", merupakan suatu pemodelan kerangka kerja perusahaan, yang bertujuan untuk mendukung integrasi proses bisnis dalam perusahaan dengan yang meliputi mesin, komputer, dan manusia. Berikut merupakan proses bisnis CIMOSA



Gambar 4.4 Proses Bisnis CIMOSA

Untuk mengetahui proses bisnis yang dilakukan oleh unit *Engine Maintenance*, penulis menggunakan kerangka proses bisnis CIMOSA. Berikut merupakan penjelasan dari setiap proses bisnis yang ada di unit *Engine Maintenance*.

##### a. *Manage Process*

Pada *manage process*, berisi tentang *set direction*, *set strategy* dan *direct business process*. Pada *manage process* berisi tentang tujuan dari unit *Engine Maintenance* yang akan dicapai. Berikut merupakan tujuan dari yang ditunjukkan dalam visi, misi dan strategi obyektif.

b. *Core Business Process*

- Develop Product/Services

Unit *Engine Maintenance* menyediakan jasa *service maintenance* pada *engine* dan APU pesawat, maka tidak ada pengembangan produk yang dilakukan dalam hal ini melainkan pengembangan jasa. Pengembangan jasa di unit *Engine Maintenance* ini dilakukan dengan cara menambah kapabilitas pengerjaan *maintenance* pada *Engine* dan APU yang bisa dilakukan di unit *Engine Maintenance Shop* sehingga tidak harus mengirim *Engine* atau APU tersebut ke luar (*farm out*) untuk di *maintenance*.

- Get Order

Untuk *get order*, unit *engine maintenance* tidak melakukan proses *marketing* sendiri, melainkan ikut dengan *marketing* dari PT GMF Aero Asia. Jika pesawat di lakukan *maintenance* di hangar, maka biasanya *engine* akan dikirim ke *engine shop* untuk diperbaiki. Namun unit *Engine Maintenance* mempunyai departemen sendiri untuk menangani masalah *financial* dan *accounting* agar proses *billing* dengan *customer* bisa berjalan dengan baik.

- Fulfill Order

Dalam proses *fulfill order*, unit *Engine Maintenance* melakukan proses *maintenance* pada *engine* dan APU pesawat sesuai dengan *workscope* permintaan dari *customer* yaitu *repair* atau *overhaul*. Dalam hal ini terdapat sebuah sistem IT yang mendukung berjalannya proses tersebut yaitu sistem SWIFT yang berfungsi sebagai *database* agar masing-masing dari tahapan pengerjaan *maintenance* tersebut dapat dikontrol.

- Support Product

Dalam melakukan proses bisnisnya yaitu *maintenance* pada *engine* dan APU pesawat, unit *Engine Maintenance* tidak memberi garansi atau jaminan kepada *customer* nya karena jika *engine/APU* sudah dilakukan *maintenance* dan dikembalikan kepada *customer* maka kerusakan selanjutnya akan menjadi tanggung jawab *customer* maskapai pesawat. Pihak yang melakukan supervisi terhadap berjalannya proses bisnis unit *Engine Maintenance* adalah pihak audit eksternal dari pemerintah yaitu *Directorate General of Civil Aviation (DGCA)*.

#### 4.2.2 Proses Operasi Pengerjaan *Maintenance Engine*

Proses *Maintenance* yang terjadi adalah berdasarkan dari *order* yang telah disepakati. Secara umum proses perawatan yang terjadi dari *scheduled maintenance* yang merupakan perbaikan atau penggantian suatu komponen yang telah diprediksi kapan umur komponen tersebut akan habis dan *unscheduled maintenance* yang merupakan perbaikan atau penggantian komponen sebelum waktu umur pemakaian habis. Kedua proses perawatan tersebut baik *scheduled* maupun *unscheduled*, proses perbaikannya akan meliputi proses *repair* atau *overhaul* tergantung dari keadaan APU itu sendiri maupun kesepakatan *order* yang telah disepakati antara konsumen dengan perusahaan.

Proses *overhaul* terjadi apabila komponen-komponen pada suatu *engine* telah habis umur pemakaiannya dan dilakukan pembongkaran pada APU secara keseluruhan untuk mengganti atau memperbaiki komponen-komponen yang telah habis umur pemakaiannya tersebut.

Proses *repair* dilakukan untuk memperbaiki komponen-komponen yang rusak atau telah habis umur pemakaiannya sehingga komponen tersebut dapat digunakan lagi. Proses *repair* dibagi menjadi kegiatan *routine* dan *non routine* dimana dalam setiap *order repair* yang terjadi. Kegiatan *routine* untuk setiap *engine* yang masuk akan sama prosesnya tetapi untuk kegiatan *non routine* setiap *engine* prosesnya akan tergantung pada kerusakan APU tersebut. Secara umum proses *maintenance* APU yang dilakukan di *Engine Shop* dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.





Gambar 4.5 *workflow Engine Maintenance* menggambarkan alur proses pengejaan *maintenance* suatu APU dari awal sampai akhir. Secara umum *work flow* tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- *AUXILIARY POWER UNIT (APU) IN*

Pada tahap ini *customer* datang ke PT GMF Aero Asia dengan membawa APU yang akan diperbaiki beserta data-data historis APU tersebut.

- *INCOMING INSPECTION*

Pada tahapan ini pihak GMF terutama unit *Engine Maintenance* melakukan pengamatan secara visual (*boroscope*) dan menyeluruh terhadap APU yang datang berdasarkan data historis yang ada.

- *INDUCTION MEETING*

Pihak GMF bertemu dengan *customer* untuk membicarakan kesepakatan pengejaan *repair* yang akan dilakukan. Pihak GMF kan memberitahukan kerusakan-kerusakan pada APU, jumlah biaya yang akan dikeluarkan, dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Dari tahapan ini akan dihasilkan *work scope* pengerjaan yang akan dilakukan terhadap suatu *engine*, apakah akan dilakukan *repair* atau *overhaul*.

- *REMOVAL AND DISASSEMBLY*

Pada tahap ini dilakukan proses pembongkaran pada APU menjadi tiga modul utama (*major module*) yaitu; *Gearbox module*, *Power Section module*, dan *Turbin Section module*. Setelah itu ketiga modul tersebut dibongkar menjadi sub-sub modul masing-masing yang telah ditentukan.

- *DIRTY INSPECTION*

Tahap ini masih berada dalam tahapan *Removal/Disassembly*, dimana akan dilakukan inspeksi pada part- part yang sedang di *remove*. Dari proses *dirty inspection* ini diperoleh hasil kondisi *part* dengan tiga kategori yaitu; *condemned* merupakan kondisi *part* yang sudah tidak bisa diperbaiki lagi dan harus diganti dengan *part* lain, *serviceable* merupakan kondisi *part* yang masih bisa dilakukan *repair* atau masih layak dipakai. Kondisi ini dibedakan menjadi dua, jika *engine shop* mempunyai *capability* untuk me-*repair part* tersebut, maka akan masuk ke

proses *repair*, sedangkan jika *engine shop* tidak mempunyai *capability* untuk melakukan *repair part* tersebut, maka proses *repair* akan di *outsourcing* ke mitra kerja di luar negeri (*farm out*).

- *CLEANING*

Pada proses ini dilakukan pembersihan pada komponen- komponen atau *part* yang sudah di *disassembly* dengan melalui dua proses, yaitu proses *chemical cleaning* yang menggunakan larutan kimia dan *mechanical cleaning* yang menggunakan mesin tertentu dalam melakukan proses pembersihannya.

- *VISUAL DIMENSION INSPECTION*

Bagian ini melakukan pemeriksaan terhadap komponen atau *part* untuk memastikan dalam kondisi baik atau tidak. Komponen yang masih dalam kondisi baik (*serviceable*) akan dikirim langsung ke bagian *kitting* atau *material preparation*. Komponen yang kondisinya kurang baik dan masih bisa diperbaiki (*repairable*) akan dikirim kebagian *repair* untuk diperbaiki, sedangkan komponen yang kondisinya dalam kategori *condemned* harus diganti dengan komponen yang baru.

- *REPAIR*

Pada tahap ini komponen dalam kategori *repairable* masuk kebagian *part repair* untuk diperbaiki sesuai dengan langkah-langkah (prosedur) perbaikan yang telah ditetapkan. *Part-part* tersebut akan melalui tahapan- tahapan proses sesuai dengan kerusakan masing-masing.

- *KITTING OR MATERIAL PREPARATION*

Tahap *kitting* merupakan tahap pengumpulan *part-part* yang sudah dalam kategori *serviceable* dan persiapan kelengkapan material sebelum dirakit kembali. Komponen dari suatu *engine* tertentu akan dikumpulkan menjadi satu pada suatu tempat untuk dilanjutkan ke tahap *sub assembly*.

- *SUB ASSEMBLY*

Komponen yang telah lengkap pada tahap *kitting* kemudian akan mulai dirakit kembali menjadi tiga modul utama (*gearbox module*, *power section module*, dan *turbin section module*). Pada tahap ini juga dilakukan *rotor balancing* pada komponen agar dapat beroperasi dengan baik.

- *FINAL ASSEMBLY*

Pada tahap ini dilakukan perakitan tiga modul utama yang telah selesai di *assembly* untuk disatukan kembali menjadi suatu APU yang utuh.

- *TEST CELL*

*Test Cell* merupakan tahapan yang dapat dikatakan sebagai uji kelayakan terhadap APU yang telah selesai di *maintenance*. Uji kelayakan tersebut dapat dilihat dari nilai *EGT margin* atau temperatur dan ada tidaknya *vibrate* (getaran) pada *engine* sesuai dengan standar yang dimiliki oleh perusahaan. Selain itu beberapa *test* yang dilakukan pada tahap ini adalah *speed* (N1 & N2), *flow*, dan *pressure*. Untuk selanjutnya jika dari hasil *test* dinyatakan *engine* tersebut *serviceable* akan menuju ketahap *build up*, namun jika *engine* tersebut dinyatakan *unserviceable*, maka *engine* tersebut akan kembali ke proses *disassembly* untuk dilakukan *repair* pada *part* yang menjadi penyebab *engine* tersebut *unserviceable* (tidak layak untuk di-*install* pada pesawat).

- *BUILD UP*

Pada tahap ini dilakukan pemasangan komponen-komponen APU yang tidak diikuti pada tahap *test cell*.

- *AUXILIARY POWER UNIT (APU) OUT*

Tahapan dimana APU telah selesai diperbaiki dan telah siap untuk dipergunakan kembali.

### 4.3 Identifikasi Risiko Proses Bisnis Unit *Engine Maintenance*

Identifikasi Risiko Proses Bisnis Unit *Engine Maintenance* didapatkan dari penjabaran dari tiap aktivitas yang dilakukan selama proses *overhaul maintenance* APU di departemen produksi.

Hasil identifikasi 43 risiko dari proses bisnis unit *Engine Maintenance* telah di gambarkan pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Risiko Proses Bisnis unit *Engine Maintenance*

Kode Proses	Proses	Kode Aktivitas	Aktivitas	Kode Risiko	Risiko	Tujuan
A1	Proses <i>Maintenance</i> APU					
A1.1	APU Shop in					
A1.2	<i>Incoming Inspection</i>	A1.2.1	PPC Personel melakukan <i>list</i> terhadap <i>parts</i> & komponen APU yang akan <i>shop visit</i>	R1	Personel PPC melakukan kesalahan pencatatan <i>list parts</i> & komponen APU	Semua <i>parts</i> & komponen APU lengkap pada saat dikembalikan ke <i>customer</i>
		A1.2.2	PPC Personel membawa masuk APU ke area produksi untuk dilakukan <i>disassembly</i>	R2	Terjadi FOD ( <i>Foreign Object Damage</i> ) atau benda asing tidak sengaja masuk ke dalam APU	Tidak ada kerusakan pada <i>parts</i> & komponen APU
		A1.2.3	Teknisi melakukan proses inspeksi visual ( <i>borescope</i> )	R3	Inspektur melakukan kesalahan dalam melakukan proses inspeksi visual	Menentukan <i>list parts</i> & komponen yang perlu di- <i>repair</i>
A1.3	<i>Induction Meeting</i>					
A1.4	<i>Removal &amp; Disassembly</i>	A1.4.1	Teknisi mengambil <i>tools</i> untuk melakukan <i>disassembly</i>	R4	<i>Tools</i> tidak tersedia di <i>tool crib</i>	Proses <i>disassembly</i> berjalan lancar sehingga waktu penyelesaian proses <i>disassembly</i> sesuai dengan <i>planning</i>
				R5	<i>Tools</i> rusak atau tidak dapat digunakan	
				R6	Teknisi salah mengambil <i>tools</i>	
		A1.4.2	Teknisi melakukan proses <i>disassembly parts</i> & komponen	R7	Penggunaan <i>tools</i> yang tidak tepat saat proses <i>disassembly</i>	Tidak ada kerusakan pada <i>part/</i> komponen APU
				R8	Teknisi tidak melakukan proses <i>disassembly</i> sesuai dengan prosedur	
				R9	Teknisi mengalami <i>injury</i> saat membongkar <i>parts</i> & komponen APU	Tidak terjadi kecelakaan kerja atau <i>injury</i> pada pekerja ( <i>zero accident</i> )

Tabel 4. 1 Hasil Identifikasi Risiko Proses Bisnis unit *Engine Maintenance* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Aktivitas	Aktivitas	Kode Risiko	Risiko	Tujuan
A1.5	Cleaning	A1.5.1	Teknisi melakukan proses pembersihan oli ( <i>degreasing</i> ) pada <i>parts</i> APU	R10	<i>Parts</i> APU tidak seluruhnya bersih sehingga harus di <i>re-cleaning</i>	Proses <i>cleaning</i> berjalan lancar sehingga waktu penyelesaian proses <i>cleaning</i> sesuai dengan <i>planning</i>
				R11	Terjadi kerusakan pada mesin <i>cleaning</i>	
				R12	Kekurangan jumlah tenaga teknisi	
		A1.5.2	Teknisi melakukan proses pemisahan <i>parts</i> kedalam mesin <i>cleaning</i>	R13	Terjadi kontak antar <i>part metal</i>	Tidak ada kerusakan pada <i>parts/ defect</i>
				R14	Air/bahan <i>cleaner</i> terperangkap dalam rongga <i>part</i>	
		A1.5.3	Teknisi melakukan proses pengeringan ( <i>rinsing</i> )	R15	Sistem pemanas saat proses pengeringan ( <i>rinsing</i> ) tidak berjalan dengan baik	Waktu proses <i>rinsing</i> sesuai dengan <i>planning</i>
R16	Tangan teknisi terkena suhu panas dari mesin <i>rinsing</i>			Tidak ada kecelakaan kerja ( <i>Zero Accident</i> )		
A1.6	Non Destructive Test	A1.6.1	Teknisi mengaplikasikan <i>penetrant</i> pada <i>parts</i> APU	R17	<i>Penetrant Solution</i> tercampur dengan air	<i>Penetrant solution</i> dapat mendeteksi <i>crack</i> pada <i>parts</i>
				R18	Teknisi mengalami <i>breath / eye injury</i> saat mengaplikasikan <i>penetrant</i> pada <i>parts</i>	Tidak terjadi kecelakaan kerja atau <i>injury</i> pada pekerja
		A1.6.2	Teknisi melakukan proses inspeksi visual pada <i>parts</i>	R19	Inspektor salah dalam mengindikasi kerusakan <i>part</i>	Teknisi dapat mengambil keputusan untuk proses <i>repair</i> dengan benar

Tabel 4. 1 Hasil Identifikasi Risiko Proses Bisnis unit *Engine Maintenance* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Aktivitas	Aktivitas	Kode Risiko	Risiko	Tujuan
A1.7	In House Repair	A1.7.1	Teknisi melakukan proses <i>repair</i> pada APU	R20	<i>Skill</i> teknisi kurang	Proses <i>repair</i> berjalan lancar dan tidak terjadi kerusakan pada <i>parts</i>
				R21	Tidak ada <i>capability</i> untuk melakukan proses <i>repair</i> ( <i>no cap</i> )	
				R22	Kerusakan mesin CNC	
				R23	Pelaksanaan <i>repair</i> yang tidak sesuai prosedur	
		A1.7.2	Teknisi melakukan <i>update status</i> di sistem SWIFT	R24	Proses <i>update status</i> di SWIFT tidak benar	Data di sistem SWIFT akurat dan dapat diolah
				R25	Data waktu pengerjaan tiap aktivitas di SWIFT tidak sama dengan aktual	
				R26	Terjadi <i>error</i> saat melakukan <i>status updating</i> di sistem SWIFT	
A1.8	Thermal Spray	A1.8.1	Teknisi mengambil alat untuk melakukan proses <i>thermal spray</i>	R27	<i>Tool &amp; Equipment</i> belum dikalibrasi	Proses <i>thermal spray</i> berjalan lancar
		A1.8.2	Teknisi melakukan proses <i>thermal spray</i>	R28	Lingkungan kerja berdebu	Proses <i>thermal spray</i> kondusif
				R29	<i>Noise pollution</i> yang ditimbulkan dapat mengganggu jalannya proses <i>thermal spray</i>	Teknisi dapat bekerja secara maksimal (tidak terjadi <i>human error</i> )
				R30	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>thermal spray</i>	Tidak ada fasilitas yang rusak di lokasi kerja

Tabel 4. 1 Hasil Identifikasi Risiko Proses Bisnis unit *Engine Maintenance* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Aktivitas	Aktivitas	Kode Risiko	Risiko	Tujuan
A1.9	Pengumpulan parts sebelum di assembly (Kitting)	A1.9.1	Operator melakukan pemindahan parts	R31	Getaran pada saat proses pemindahan ( <i>handling</i> ) parts	Tidak ada kerusakan pada parts saat proses pemindahan material
				R32	Parts terlalu lama disimpan di area Kitting	
		A1.9.2	Operator melakukan pengumpulan parts sebelum di lakukan proses assembly	R33	Operator kesulitan untuk memindahkan parts ke area Kitting	Proses pengumpulan parts berjalan dengan baik, tidak banyak parts yang tercampur
				R34	Pengelompokan parts tidak dilakukan secara benar	
				R35	Parts yang belum di repair terbawa ke area pengumpulan parts (Kitting)	
A1.10	Rotor Balancing	A1.10.1	Teknisi melakukan proses rotor balancing	R36	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan mesin balancing	Proses balancing berjalan dengan baik (vibrasi, damaged)
				R37	Mesin balancing tidak dapat digunakan atau rusak	

Tabel 4. 1 Hasil Identifikasi Risiko Proses Bisnis unit *Engine Maintenance* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Aktivitas	Aktivitas	Kode Risiko	Risiko	Tujuan
A1.11	Assembly/ Install Module	A1.11.1	Teknisi melakukan proses <i>assembly</i>	R38	Configuration parts tidak sesuai	Kinerja APU bagus saat dilakukan <i>test cell</i>
				R39	Proses Assembly tidak sesuai dengan prosedur	Tidak terjadi kerusakan pada parts/ komponen APU
		A1.11.2	Teknisi memindahkan parts untuk melakukan proses <i>assembly</i>	R40	Operator mengalami <i>feet injury</i> ketika memindahkan parts	Tidak terjadi kecelakaan kerja atau <i>injury</i> pada pekerja
A1.12	Test Cell	A1.12.1	Teknisi meletakkan APU yang sudah di <i>assembly</i> ke mesin <i>test cell</i>	R41	Kerusakan sensor pada mesin <i>test cell</i>	Vibrasi pada APU dapat terdeteksi
		A1.12.2	Teknisi mengoperasikan sistem pada mesin <i>test cell</i>	R42	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan sistem	Proses <i>test cell</i> berjalan dengan baik
		A1.12.3	Teknisi melakukan proses <i>test cell</i>	R43	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>test cell</i>	Tidak ada kerusakan fasilitas di lokasi kerja dan teknisi tidak mengalami <i>injury</i>
A.1.13	Build Up					
A.1.14	APU Out					



#### **4.3.1 Identifikasi *Potential Effect, Risk Cause, Current Control***

Identifikasi *Potential Effect, Risk Cause* dan *Current Control* merupakan salah satu pendekatan yang dilakukan dalam pengevaluasian risiko dengan metode FMECA. Hasil dari identifikasi *potential effect* nantinya akan digunakan untuk memperhitungkan tingkat dampak atau *severity*, hasil dari identifikasi *risk cause* akan digunakan untuk memperhitungkan tingkat probabilitas terjadinya penyebab risiko tersebut atau *occurrence*, dan hasil identifikasi dari *current control* tersebut akan digunakan untuk menentukan tingkat pengontrolan eksisting yang telah dilakukan atau *detection*. Identifikasi 3 hal ini dilakukan dengan metode pengamatan dan wawancara *expert* terkait pelaksana proses bisnis Unit *Engine Maintenance*. Berikut hasil identifikasi *potential effect, risk cause* dan *current control* pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.2 Hasil *Potential Effect*, *Risk Cause*, dan *Current Control*

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	Potential Effect	Risk Cause	Current Control
A1	Proses Maintenance APU					
A1.1	APU Shop in					
A1.2	Incoming Inspection	R1	Personel PPC melakukan kesalahan pencatatan <i>list parts</i> & komponen APU	Terdapat <i>parts</i> atau komponen APU yang hilang	Human error dari Personel PPC (kurang teliti)	Pengecekan ulang terhadap dokumen <i>list parts</i> & komponen APU tiap tahap <i>maintenance</i>
		R2	Terjadi FOD ( <i>Foreign Object Damage</i> ) atau benda asing tidak sengaja masuk ke dalam APU	Kerusakan pada <i>parts</i> & komponen APU	<i>Parts</i> & komponen APU tidak di tutupi dengan <i>cover</i>	Adanya <i>briefing</i> untuk menerapkan SOP (menutup <i>parts</i> APU dengan <i>cover</i> ) saat APU <i>shop visit</i>
		R3	Inspektur melakukan kesalahan dalam melakukan proses inspeksi visual	<i>parts</i> & komponen APU yang rusak tidak semuanya dilakukan proses <i>repair</i>	Human error dari inspektur karena hanya dikerjakan oleh satu orang	Inspeksi ulang terhadap <i>part</i>
A1.3	Induction Meeting					
A1.4	Removal & Disassembly	R4	Tools tidak tersedia di <i>tool crib</i>	Proses akan tertunda karena menunggu <i>tools</i> tersedia	Setelah dipinjam ke bagian produksi lain, teknisi tidak mengembalikan <i>tools</i> ke tempat semula	Adanya <i>briefing</i> untuk selalu mengembalikan <i>tools</i> ke tempatnya
					Data di sistem SWIFT tidak <i>update</i> mengenai kebutuhan <i>tools</i> sehingga tidak dilakukan pemesanan alat oleh staf <i>tool crib</i>	Pengecekan kebutuhan <i>tools</i> di sistem SWIFT

Tabel 4. 2 Hasil *Potential Effect*, *Risk Cause*, dan *Current Control* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	<i>Potential Effect</i>	<i>Risk Cause</i>	<i>Current Control</i>
A1.4	<b>Removal &amp; Disassembly</b>	R5	<i>Tools</i> rusak atau tidak dapat digunakan	Waktu proses <i>disassembly</i> menjadi lebih lama karena harus menunggu <i>tools</i> di- <i>repair</i>	Kurangnya perawatan pada persediaan <i>tools</i> yang ada	Menyimpan <i>tools</i> dalam box dengan bahan yang sesuai
		R6	Teknisi salah mengambil <i>tools</i>	Proses <i>disassembly</i> terganggu karena teknisi harus menukar kembali <i>tools</i> yang salah	Informasi tag pada <i>tools</i> banyak yang sudah hilang	Memperbaiki tag nama dan <i>part number</i> pada tiap <i>tools</i> secara berkala
		R7	Penggunaan <i>tools</i> yang tidak tepat saat proses <i>disassembly</i>	<i>Parts</i> APU retak ( <i>crack</i> ) karena dibongkar dengan <i>tools</i> yang salah	<i>Tools</i> tidak tersedia sehingga teknisi menggunakan <i>tools</i> lain yang mempunyai fungsi sama	Adanya <i>briefing</i> untuk selalu menggunakan <i>tools</i> yang tepat
		R8	Teknisi tidak melakukan proses <i>disassembly</i> sesuai dengan prosedur	<i>Parts</i> APU retak ( <i>crack</i> ) karena proses <i>disassembly</i> dilakukan tidak sesuai urutan standar yang benar	Teknisi lebih suka mengerjakan proses <i>disassembly</i> tidak sesuai prosedur karena tidak mau repot	Adanya <i>briefing</i> untuk selalu mengerjakan proses <i>disassembly</i> sesuai prosedur
		R9	Teknisi mengalami <i>injury</i> saat membongkar <i>parts</i> & komponen APU	Kekurangan tenaga teknisi untuk proses <i>disassembly</i>	Tidak menggunakan alat-alat keselamatan pada saat bekerja	Adanya <i>briefing</i> untuk selalu menerapkan SOP terhadap <i>Health and Safety</i>

Tabel 4. 2 Hasil *Potential Effect*, *Risk Cause*, dan *Current Control* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	<i>Potential Effect</i>	<i>Risk Cause</i>	<i>Current Control</i>
A1.5	Cleaning	R10	<i>Parts</i> APU tidak seluruhnya bersih sehingga harus di <i>re-cleaning</i>	Harus dilakukan proses <i>re-cleaning</i> pada <i>parts</i> APU, waktu proses menjadi lebih lama	Tekanan air yang keluar dari selang kurang besar	Inspeksi visual setelah proses <i>cleaning</i> dilakukan
		R11	Terjadi kerusakan pada mesin <i>cleaning</i>	Waktu proses <i>cleaning</i> menjadi lebih lama karena harus menunggu <i>tools</i> di- <i>repair</i>	<i>Maintenance</i> tidak dilakukan secara rutin untuk mesin <i>cleaning</i>	<i>Maintenance</i> rutin pada mesin <i>cleaning</i>
		R12	Kekurangan jumlah tenaga teknisi	Beban kerja ( <i>Workload</i> ) teknisi besar dan menghabiskan waktu proses yang lebih lama	Teknisi sedang mengambil cuti saat banyaknya APU <i>shop visit</i>	Manajemen <i>man power</i> yang lebih baik lagi
		R13	Terjadi kontak antar <i>part metal</i>	<i>Parts</i> APU menjadi korosi	Perlakuan personel terhadap material kurang baik	Dilakukan penerapan <i>material preserved</i> sesuai dengan standar
		R14	Air/bahan <i>cleaner</i> terperangkap dalam rongga <i>part</i>	<i>Parts</i> menjadi korosi	<i>Parts</i> hanya dikeringkan dalam waktu yang singkat	Proses pengeringan dilakukan lebih lama
		R15	Sistem pemanas saat proses pengeringan ( <i>rinsing</i> ) tidak berjalan dengan baik	<i>Parts</i> APU harus dilakukan proses <i>rinsing</i> kembali	Temperatur suhu sistem pemanas tidak dikontrol dengan baik	Dilakukan monitor pada temperatur sistem pemanas
		R16	Tangan teknisi terkena suhu panas dari mesin <i>rinsing</i>	Unit <i>engine maintenance</i> terkena <i>punishment</i> pihak audit eksternal	Tidak menggunakan alat-alat keselamatan pada saat bekerja	Adanya <i>briefing</i> untuk selalu menerapkan SOP terhadap <i>Health and Safety</i>

Tabel 4. 2 Hasil *Potential Effect*, *Risk Cause*, dan *Current Control* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	<i>Potential Effect</i>	<i>Risk Cause</i>	<i>Current Control</i>
A1.6	Non Destructive Test	R17	<i>Penetrant Solution</i> tercampur dengan air	<i>Penetrant</i> tidak dapat berfungsi dengan baik, sehingga salah dalam mengambil keputusan untuk proses selanjutnya ( <i>repair</i> )	Wadah penampung <i>penetrant</i> tidak tertutup	Memastikan wadah penampung <i>penetrant</i> tertutup
		R18	Teknisi mengalami <i>breath / eye injury</i> saat mengaplikasikan <i>penetrant</i> pada <i>parts</i>	Unit <i>engine maintenance</i> terkena <i>punishment</i> pihak audit eksternal	Tidak menggunakan alat-alat keselamatan pada saat bekerja	Adanya <i>briefing</i> untuk selalu menerapkan SOP terhadap <i>Health and Safety</i>
		R19	Inspektor salah dalam mengindikasikan kerusakan <i>part</i>	<i>parts</i> & komponen APU yang <i>crack</i> lolos inspeksi	<i>Human error</i> dari inspektor	Pengadaan <i>training</i> untuk inspektor
					Kualitas <i>penetrant</i> yang tidak bagus	Kontrol terhadap kualitas <i>penetrant</i>
A1.7	In House Repair	R20	<i>Skill</i> teknisi kurang	APU harus dikirim ke luar negeri untuk dilakukan <i>repair (farm out)</i>	Kurangnya pengadaan <i>training</i> untuk menambah <i>skill</i> dari teknisi	Pengadaan <i>On Job Training</i> ke luar negeri
		R21	Tidak ada <i>capability</i> untuk melakukan proses <i>repair (no cap)</i>	Waktu pengerjaan proses <i>repair</i> menjadi molor karena pihak <i>engineer</i> harus melakukan pengembangan kapabilitas	Proses pengembangan kapabilitas tidak dipersiapkan sejak lama	Melakukan pengembangan kapabilitas saat APU baru <i>shop visit</i>

Tabel 4. 2 Hasil *Potential Effect*, *Risk Cause*, dan *Current Control* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	<i>Potential Effect</i>	<i>Risk Cause</i>	<i>Current Control</i>
A1.7	<b><i>In House Repair</i></b>	R22	Kerusakan mesin CNC	Waktu proses <i>repair</i> menjadi lebih lama karena harus menunggu mesin di- <i>repair</i>	Jadwal <i>maintenance</i> tidak dilakukan secara teratur sesuai jadwal	Supervisi terhadap penjadwalan <i>maintenance</i> pada mesin-mesin CNC
		R23	Pelaksanaan <i>repair</i> yang tidak sesuai prosedur	<i>Parts</i> APU retak ( <i>crack</i> ) karena proses <i>disassembly</i> dilakukan tidak sesuai urutan standar yang benar	Modul petunjuk pengerjaan <i>repair</i> tidak <i>update</i>	Memastikan modul petunjuk pengerjaan <i>repair</i> selalu ter- <i>update</i>
		R24	Proses <i>update status</i> di SWIFT tidak benar	Terjadinya kekurangan material ( <i>shortage</i> )	Teknisi tidak disiplin dalam melakukan <i>update status</i> di sistem SWIFT	Adanya <i>briefing</i> untuk selalu disiplin dalam melakukan <i>update status</i> di sistem SWIFT
		R25	Data waktu pengerjaan tiap aktivitas di SWIFT tidak sama dengan aktual	Waktu aktual proses tidak tercatat sehingga tidak dapat dilakukan perbaikan pada waktu standar	Teknisi tidak disiplin melakukan <i>barcoding</i> pada setiap awal dan akhir proses karena alat <i>barcode</i> jauh	Adanya <i>briefing</i> untuk selalu disiplin dalam melakukan <i>barcoding</i> di sistem SWIFT
		R26	Terjadi <i>error</i> saat melakukan <i>status updating</i> di sistem SWIFT	Status pengerjaan APU tidak ter- <i>update</i>	SWIFT adalah sistem yang cukup baru diterapkan sehingga teknisi belum terbiasa	Peningkatan <i>knowledge</i> karyawan dalam menggunakan sistem SWIFT untuk menghindari <i>error</i>

Tabel 4. 2 Hasil *Potential Effect*, *Risk Cause*, dan *Current Control* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	Potential Effect	Risk Cause	Current Control
A1.8	Thermal Spray	R27	Tool & Equipment belum dikalibrasi	Proses akan memakan waktu yang cukup lama karena harus menunggu tools dikalibrasi	Teknisi tidak mempersiapkan tools & equipment sebelum proses thermal spray di mulai	Memastikan bahwa tool & equipment siap untuk digunakan
		R28	Lingkungan kerja berdebu	Teknisi menjadi tidak fokus dalam mengerjakan proses thermal spray	Proses thermal spray menggunakan alat dan bahan yang dapat mengotori rantai produksi	Teknisi memakai masker
		R29	Noise pollution yang ditimbulkan dapat mengganggu jalannya proses thermal spray	Teknisi menjadi tidak fokus dalam mengerjakan proses thermal spray	Teknisi tidak memakai alat-alat keselamatan dalam bekerja	Operator memakai ear plug
		R30	Bahaya kebakaran di lokasi kerja thermal spray	Lokasi kerja terbakar	Aktivitas dari proses thermal spray dapat menimbulkan bahaya kebakaran	Tersedia fire extinguisher dalam jumlah yang cukup
				Teknisi mengalami burn injury		Adanya SOP mengenai tindakan pencegahan bahaya kebakaran

Tabel 4. 2 Hasil *Potential Effect*, *Risk Cause*, dan *Current Control* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	<i>Potential Effect</i>	<i>Risk Cause</i>	<i>Current Control</i>
A1.9	Pengumpulan <i>parts</i> sebelum di <i>assembly</i> ( <i>Kitting</i> )	R31	Getaran pada saat proses pemindahan ( <i>handling</i> ) <i>parts</i>	<i>Parts</i> APU retak ( <i>crack</i> )	Lantai produksi yang berlubang	Adanya kontrol terhadap kondisi lantai produksi
				<i>Parts</i> APU retak ( <i>crack</i> )	<i>Trolley</i> tidak dalam kondisi yang ideal	Adanya kontrol terhadap fasilitas <i>material handling</i>
		R32	<i>Parts</i> terlalu lama disimpan di area <i>Kitting</i>	<i>Parts</i> menjadi korosi	Menunggu <i>parts</i> lain sebelum dilakukan proses <i>assembly</i>	<i>Parts</i> disimpan dengan baik di tempat yang benar sesuai standar penyimpanan material
		R33	Operator kesulitan untuk memindahkan <i>parts</i> ke area <i>Kitting</i>	Teknisi tidak dapat memindahkan <i>parts</i> ke area <i>kitting</i>	<i>Parts</i> terlalu berat untuk dipindahkan	Memindahkan <i>Parts</i> dengan <i>forklift</i>
		R34	Pengelompokan <i>parts</i> tidak dilakukan secara benar	<i>Parts</i> tercampur dengan APU lain yang mempunyai S/N berbeda	Pengelompokan <i>parts</i> tidak dilakukan dengan baik per proses	Pengecekan ulang tag dari <i>parts</i> sebelum dilakukan pengelompokan
		R35	<i>Parts</i> yang belum di <i>repair</i> terbawa ke area pengumpulan <i>parts</i> ( <i>Kitting</i> )	Dilakukan proses <i>assembly</i> pada <i>parts</i> yang belum di <i>repair</i>	Operator tidak teliti dalam melihat tag dan stempel pada <i>parts</i>	Memastikan bahwa <i>parts</i> sudah selesai dilakukan <i>repair</i> dan tag sudah di stempel oleh inspektor



Tabel 4. 2 Hasil *Potential Effect*, *Risk Cause*, dan *Current Control* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	<i>Potential Effect</i>	<i>Risk Cause</i>	<i>Current Control</i>
A1.10	<b>Rotor Balancing</b>	R36	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan mesin <i>balancing</i>	Waktu operasi proses menjadi lebih lama tidak sesuai dengan <i>planning</i>	Proses <i>rotor balancing</i> cukup rumit	Mengadakan pelatihan ( <i>training</i> ) untuk operator dalam mengoperasikan sistem
		R37	Mesin <i>balancing</i> tidak dapat digunakan atau rusak	Waktu proses <i>rotor balancing</i> menjadi lebih lama karena harus menunggu mesin di- <i>repair</i>	Jadwal <i>maintenance</i> tidak dilakukan secara teratur sesuai jadwal	Supervisi terhadap penjadwalan <i>maintenance</i> pada mesin <i>balancing</i>
A1.11	<b>Assembly/ Install Module</b>	R38	<i>Configuration parts</i> tidak sesuai	APU harus dibongkar lagi dan dikembalikan ke bagian <i>repair</i>	Dimensi dari <i>parts</i> tidak akurat	Proses Inspeksi diperketat
		R39	Proses <i>Assembly</i> tidak sesuai dengan prosedur	<i>Parts</i> APU retak ( <i>crack</i> ) karena proses <i>assembly</i> dilakukan tidak sesuai urutan standar yang benar	Teknisi lebih suka mengerjakan proses <i>diassembly</i> tidak sesuai prosedur karena tidak mau repot	Adanya <i>briefing</i> untuk selalu mengerjakan proses <i>diassembly</i> sesuai prosedur
		R40	Operator mengalami <i>feet injury</i> ketika memindahkan <i>parts</i>	Unit <i>engine maintenance</i> terkena <i>punishment</i> pihak audit eksternal	Tidak menggunakan alat-alat keselamatan pada saat bekerja ( <i>safety shoes</i> )	Adanya <i>briefing</i> untuk selalu menerapkan SOP terhadap <i>Health and Safety</i>

Tabel 4. 2 Hasil *Potential Effect*, *Risk Cause*, dan *Current Control* (lanjutan)

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	<i>Potential Effect</i>	<i>Risk Cause</i>	<i>Current Control</i>
A1.12	Test Cell	R41	Kerusakan sensor pada mesin <i>test cell</i>	APU yang masih belum baik kinerjanya bisa lolos dari <i>test cell</i>	Jadwal <i>maintenance</i> tidak dilakukan secara teratur sesuai jadwal	Supervisi terhadap penjadwalan <i>maintenance</i> pada mesin <i>test cell</i>
		R42	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan sistem	Waktu operasi proses menjadi lebih lama tidak sesuai dengan <i>planning</i>	Kurangnya <i>skill</i> operator dalam mengoperasikan sistem	Mengadakan pelatihan ( <i>training</i> ) untuk operator dalam mengoperasikan sistem
		R43	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>test cell</i>	Lokasi kerja <i>test cell</i> terbakar	Aktivitas dari proses <i>test cell</i> dapat menimbulkan bahaya kebakaran	Tersedia <i>fire extinguisher</i> dalam jumlah yang cukup
A.1.13	Build Up					
A.1.14	APU Out					

#### 4.3.2 Penentuan Nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*

Penentuan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* didapatkan dari hasil penilaian kuisisioner oleh seorang *expert*. Lampiran kuisisioner penilaian dapat dilihat pada lampiran 2. Berikut hasil penilaian tingkat *severity*, *occurrence* dan *detection* dari tiap risikonya pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Penilaian Tingkat *Severity*, *Occurance* dan *Detection*

Kode Risiko	Risiko	Nilai Severity	Nilai Occurrence	Nilai Detection
R1	Personel PPC melakukan kesalahan pencatatan <i>list parts</i> & komponen APU	6	3	3
R2	Terjadi FOD ( <i>Foreign Object Damage</i> ) atau benda asing tidak sengaja masuk ke dalam APU	9	4	2
R3	Inspektor melakukan kesalahan dalam melakukan proses inspeksi visual	8	5	4
R4	<i>Tools</i> tidak tersedia di <i>tool crib</i>	9	7	3
R5	<i>Tools</i> rusak atau tidak dapat digunakan	9	5	5
R6	Teknisi salah mengambil <i>tools</i>	4	2	3
R7	Penggunaan <i>tools</i> yang tidak tepat saat proses <i>disassembly</i>	7	6	5
R8	Teknisi tidak melakukan proses <i>disassembly</i> sesuai dengan prosedur	7	7	3
R9	Teknisi mengalami <i>injury</i> saat membongkar <i>parts</i> & komponen APU	8	2	4
R10	<i>Parts</i> APU tidak seluruhnya bersih sehingga harus di <i>re-cleaning</i>	5	4	5
R11	Terjadi kerusakan pada mesin <i>cleaning</i>	7	5	6
R12	Kekurangan jumlah tenaga teknisi	5	5	3
R13	Terjadi kontak antar <i>part metal</i>	1	2	3

Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Tingkat *Severity*, *Occurance* dan *Detection* (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	Nilai Severity	Nilai Occurrence	Nilai Detection
R14	Air/bahan <i>cleaner</i> terperangkap dalam rongga <i>part</i>	4	7	5
R15	Sistem pemanas saat proses pengeringan ( <i>rinsing</i> ) tidak berjalan dengan baik	4	7	4
R16	Tangan teknisi terkena suhu panas dari mesin <i>rinsing</i>	6	5	2
R17	<i>Penetrant Solution</i> tercampur dengan air	1	5	7
R18	Teknisi mengalami <i>breath / eye injury</i> saat mengaplikasikan <i>penetrant</i> pada <i>parts</i>	7	1	8
R19	Inspektor salah dalam mengindikasi kerusakan <i>part</i>	6	4	2
R20	<i>Skill</i> teknisi kurang	9	3	7
R21	Tidak ada <i>capability</i> untuk melakukan proses <i>repair</i> ( <i>no cap</i> )	8	6	5
R22	Kerusakan mesin CNC	8	5	4
R23	Pelaksanaan <i>repair</i> yang tidak sesuai prosedur	9	1	7
R24	Proses <i>update status</i> di SWIFT tidak benar	5	6	6
R25	Data waktu pengerjaan tiap aktivitas di SWIFT tidak sama dengan aktual	6	6	4
R26	Terjadi <i>error</i> saat melakukan <i>status updating</i> di sistem SWIFT	7	8	2
R27	<i>Tool &amp; Equipment</i> belum dikalibrasi	7	7	4
R28	Lingkungan kerja berdebu	5	5	6
R29	<i>Noise pollution</i> yang ditimbulkan dapat mengganggu jalannya proses <i>thermal spray</i>	5	1	4

Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Tingkat *Severity*, *Occurance* dan *Detection* (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	Nilai Severity	Nilai Occurrence	Nilai Detection
R30	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>thermal spray</i>	9	3	4
R31	Getaran pada saat proses pemindahan ( <i>handling</i> ) <i>parts</i>	4	3	6
R32	<i>Parts</i> terlalu lama disimpan di area <i>Kitting</i>	5	7	3
R33	Operator kesulitan untuk memindahkan <i>parts</i> ke area <i>Kitting</i>	1	5	4
R34	Pengelompokan <i>parts</i> tidak dilakukan secara benar	7	5	3
R35	<i>Parts</i> yang belum di <i>repair</i> terbawa ke area pengumpulan <i>parts</i> ( <i>Kitting</i> )	6	5	6
R36	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan mesin <i>balancing</i>	5	3	6
R37	Mesin <i>balancing</i> tidak dapat digunakan atau rusak	6	4	7
R38	<i>Configuration parts</i> tidak sesuai	8	5	3
R39	Proses <i>Assembly</i> tidak sesuai dengan prosedur	9	5	3
R40	Operator mengalami <i>feet injury</i> ketika memindahkan <i>parts</i>	9	1	7
R41	Kerusakan sensor pada mesin <i>test cell</i>	9	2	6
R42	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan sistem	3	7	3
R43	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>test cell</i>	8	1	3

#### 4.3.3 Uji Validitas

Uji validitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji validitas isi. Uji validitas pada penelitian ini digunakan untuk memastikan kesesuaian antara risiko-risiko yang akan dinilai dengan kondisi yang terjadi di perusahaan. Validasi isi ini dilakukan oleh pakar (*expert*) yang juga merupakan responden pada penelitian ini. Validitas isi ini dilakukan dengan cara pengecekan item-item risiko yang akan dinilai. Hasil dari uji validitas ini adalah penyesuaian kata-kata dan juga struktur kalimat sehingga kuisioner dapat dinyatakan valid.

#### 4.3.4 Perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dilakukan setelah mendapatkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* yang telah tervalidasi. *Risk Priority Number* merupakan hasil perhitungan perkalian antara nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*. Nilai tersebut nantinya dapat merepresentasikan risiko-risiko, semakin besar nilai RPN maka semakin penting risiko tersebut untuk diprioritaskan atau diberikan upaya mitigasi. Berdasarkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* yang didapatkan pada sub bab sebelumnya, berikut contoh perhitungan RPN kode Risiko R1:

$$\begin{aligned} RPN &= severity \times occurrence \times detection \\ &= 6 \times 3 \times 3 \\ &= 54 \end{aligned}$$

Perhitungan tersebut dilakukan berulang hingga risiko terakhir ke 43. Berikut hasil rekap perhitungan RPN dari keseluruhan risiko pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN)

Kode Risiko	Risiko	RPN
R1	Personel PPC melakukan kesalahan pencatatan <i>list parts</i> & komponen APU	54
R2	Terjadi FOD ( <i>Foreign Object Damage</i> ) atau benda asing tidak sengaja masuk ke dalam APU	72

Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	RPN
R3	Inspektor melakukan kesalahan dalam melakukan proses inspeksi visual	189
R4	<i>Tools</i> tidak tersedia di <i>tool crib</i>	225
R5	<i>Tools</i> rusak atau tidak dapat digunakan	24
R6	Teknisi salah mengambil <i>tools</i>	160
R7	Penggunaan <i>tools</i> yang tidak tepat saat proses <i>disassembly</i>	210
R8	Teknisi tidak melakukan proses <i>disassembly</i> sesuai dengan prosedur	147
R9	Teknisi mengalami <i>injury</i> saat membongkar <i>parts</i> & komponen APU	64
R10	<i>Parts</i> APU tidak seluruhnya bersih sehingga harus di <i>re-cleaning</i>	100
R11	Terjadi kerusakan pada mesin <i>cleaning</i>	210
R12	Kekurangan jumlah tenaga teknisi	75
R13	Terjadi kontak antar <i>part metal</i>	6
R14	Air/bahan <i>cleaner</i> terperangkap dalam rongga <i>part</i>	140
R15	Sistem pemanas saat proses pengeringan ( <i>rinsing</i> ) tidak berjalan dengan baik	112
R16	Tangan teknisi terkena suhu panas dari mesin <i>rinsing</i>	60
R17	<i>Penetrant Solution</i> tercampur dengan air	35

Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	RPN
R18	Teknisi mengalami <i>breath / eye injury</i> saat mengaplikasikan <i>penetrant</i> pada <i>parts</i>	56
R19	Inspektor salah dalam mengindikasi kerusakan <i>part</i>	48
R20	<i>Skill</i> teknisi kurang	189
R21	Tidak ada <i>capability</i> untuk melakukan proses <i>repair</i> ( <i>no cap</i> )	240
R22	Kerusakan mesin CNC	160
R23	Pelaksanaan <i>repair</i> yang tidak sesuai prosedur	63
R24	Proses <i>update status</i> di SWIFT tidak benar	180
R25	Data waktu pengerjaan tiap aktivitas di SWIFT tidak sama dengan aktual	144
R26	Terjadi <i>error</i> saat melakukan <i>status updating</i> di sistem SWIFT	112
R27	<i>Tool &amp; Equipment</i> belum dikalibrasi	196
R28	Lingkungan kerja berdebu	150
R29	<i>Noise pollution</i> yang ditimbulkan dapat mengganggu jalannya proses <i>thermal spray</i>	20
R30	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>thermal spray</i>	108
R31	Getaran pada saat proses pemindahan ( <i>handling</i> ) <i>parts</i>	72
R32	<i>Parts</i> terlalu lama disimpan di area <i>Kitting</i>	105
R33	Operator kesulitan untuk memindahkan <i>parts</i> ke area <i>Kitting</i>	20
R34	Pengelompokan <i>parts</i> tidak dilakukan secara benar	105



Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	RPN
R35	<i>Parts</i> yang belum di <i>repair</i> terbawa ke area pengumpulan <i>parts</i> (Kitting)	180
R36	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan mesin <i>balancing</i>	90
R37	Mesin <i>balancing</i> tidak dapat digunakan atau rusak	168
R38	<i>Configuration parts</i> tidak sesuai	120
R39	Proses <i>Assembly</i> tidak sesuai dengan prosedur	135
R40	Operator mengalami <i>feet injury</i> ketika memindahkan <i>parts</i>	63
R41	Kerusakan sensor pada mesin <i>test cell</i>	108
R42	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan sistem	63
R43	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>test cell</i>	24

#### 4.4 Evaluasi Risiko

Pada subbab evaluasi risiko ini akan dijelaskan mengenai penentuan ranking risiko, penentuan prioritas risiko, dan pembentukan peta risiko. Pengevaluasian risiko tersebut dilakukan berdasarkan pertimbangan hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) pada sub bab sebelumnya.

##### 4.4.1 Penentuan ranking risiko

Penentuan ranking risiko digunakan untuk melihat hasil urutan dari perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). Hasil urutan *ranking* RPN tersebut dapat merepresentasikan nilai RPN yang tertinggi yang mana merupakan risiko yang serius untuk ditangani hingga RPN terendah. Berikut hasil rekap perhitungan ranking Risiko pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Ranking Risiko

Kode Risiko	Risiko	RPN
R21	Tidak ada <i>capability</i> untuk melakukan proses <i>repair</i> ( <i>no cap</i> )	240
R4	<i>Tools</i> tidak tersedia di <i>tool crib</i>	225
R7	Penggunaan <i>tools</i> yang tidak tepat saat proses <i>disassembly</i>	210
R11	Terjadi kerusakan pada mesin <i>cleaning</i>	210
R27	<i>Tool &amp; Equipment</i> belum dikalibrasi	196
R3	Inspektor melakukan kesalahan dalam melakukan proses inspeksi visual	189
R20	<i>Skill</i> teknisi kurang	189
R24	Proses <i>update status</i> di SWIFT tidak benar	180
R35	<i>Parts</i> yang belum di <i>repair</i> terbawa ke area pengumpulan <i>parts</i> (Kitting)	180
R37	Mesin <i>balancing</i> tidak dapat digunakan atau rusak	168
R6	Teknisi salah mengambil <i>tools</i>	160
R22	Kerusakan mesin CNC	160
R28	Lingkungan kerja berdebu	150
R8	Teknisi tidak melakukan proses <i>disassembly</i> sesuai dengan prosedur	147
R25	Data waktu pengerjaan tiap aktivitas di SWIFT tidak sama dengan aktual	144
R14	Air/bahan <i>cleaner</i> terperangkap dalam rongga <i>part</i>	140
R39	Proses <i>Assembly</i> tidak sesuai dengan prosedur	135

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Ranking Risiko (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	RPN
R38	<i>Configuration parts</i> tidak sesuai	120
R15	Sistem pemanas saat proses pengeringan ( <i>rinsing</i> ) tidak berjalan dengan baik	112
R26	Terjadi <i>error</i> saat melakukan <i>status updating</i> di sistem SWIFT	112
R30	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>thermal spray</i>	108
R41	Kerusakan sensor pada mesin <i>test cell</i>	108
R32	<i>Parts</i> terlalu lama disimpan di area <i>Kitting</i>	105
R34	Pengelompokan <i>parts</i> tidak dilakukan secara benar	105
R10	<i>Parts</i> APU tidak seluruhnya bersih sehingga harus di <i>re-cleaning</i>	100
R36	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan mesin <i>balancing</i>	90
R12	Kekurangan jumlah tenaga teknisi	75
R2	Terjadi FOD ( <i>Foreign Object Damage</i> ) atau benda asing tidak sengaja masuk ke dalam APU	72
R31	Getaran pada saat proses pemindahan ( <i>handling</i> ) <i>parts</i>	72
R9	Teknisi mengalami <i>injury</i> saat membongkar <i>parts</i> & komponen APU	64
R23	Pelaksanaan <i>repair</i> yang tidak sesuai prosedur	63
R40	Operator mengalami <i>feet injury</i> ketika memindahkan <i>parts</i>	63
R42	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan sistem	63

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Ranking Risiko (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	RPN
R16	Tangan teknisi terkena suhu panas dari mesin <i>rinsing</i>	60
R18	Teknisi mengalami <i>breath / eye injury</i> saat mengaplikasikan <i>penetrant</i> pada <i>parts</i>	56
R1	Personel PPC melakukan kesalahan pencatatan <i>list parts</i> & komponen APU	54
R19	Inspektor salah dalam mengindikasikan kerusakan <i>part</i>	48
R17	<i>Penetrant Solution</i> tercampur dengan air	35
R5	<i>Tools</i> rusak atau tidak dapat digunakan	24
R43	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>test cell</i>	24
R29	<i>Noise pollution</i> yang ditimbulkan dapat mengganggu jalannya proses <i>thermal spray</i>	20
R33	Operator kesulitan untuk memindahkan <i>parts</i> ke area Kitting	20
R13	Terjadi kontak antar <i>part metal</i>	6

#### 4.4.2 Penentuan Prioritas Risiko

Penentuan prioritas risiko ini merupakan evaluasi dari risiko yang diprioritaskan untuk diberikan masukan upaya mitigasi. Penentuan prioritas risiko ini didasarkan pertimbangan *Risk Priority Number* (RPN) pada subbab sebelumnya. Hasil perhitungan RPN tersebut dievaluasi berdasarkan elemen pengalinya yaitu *severity*, *occurrence* dan *detection*. Hasil perhitungan RPN tersebut tidak memperhatikan kontribusi dari tiap elemen pengalinya, sehingga nilai RPN yang sama tidak berarti berasal dari nilai elemen pengali yang sama. Pada penentuan prioritas risiko kali ini, diperhatikan dari tiap elemen pengalinya. Berdasarkan gambar 2.2 nilai RPN dievaluasi dan berikut hasil evaluasi RPN pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Evaluasi *Risk Priority Number* (RPN)

Kode Risiko	Risiko	S	O	D	RPN	Evaluasi RPN
R21	Tidak ada <i>capability</i> untuk melakukan proses <i>repair</i> ( <i>no cap</i> )	8	6	5	240	Corrective
R4	<i>Tools</i> tidak tersedia di <i>tool crib</i>	9	7	3	225	Corrective
R7	Penggunaan <i>tools</i> yang tidak tepat saat proses <i>disassembly</i>	7	6	5	210	Corrective
R11	Terjadi kerusakan pada mesin <i>cleaning</i>	7	5	6	210	Corrective
R27	<i>Tool &amp; Equipment</i> belum dikalibrasi	7	7	4	196	Corrective
R3	Inspektor melakukan kesalahan dalam melakukan proses inspeksi visual	8	5	4	189	Corrective
R20	<i>Skill</i> teknisi kurang	9	3	7	189	Corrective
R24	Proses <i>update status</i> di SWIFT tidak benar	5	6	6	180	Corrective
R35	<i>Parts</i> yang belum di <i>repair</i> terbawa ke area pengumpulan <i>parts</i> (Kitting)	6	5	6	180	Corrective
R37	Mesin <i>balancing</i> tidak dapat digunakan atau rusak	6	4	7	168	Non Corrective
R6	Teknisi salah mengambil <i>tools</i>	4	2	3	160	Corrective
R22	Kerusakan mesin CNC	8	5	4	160	Corrective
R28	Lingkungan kerja berdebu	5	5	6	150	Corrective
R8	Teknisi tidak melakukan proses <i>disassembly</i> sesuai dengan prosedur	7	7	3	147	Corrective
R25	Data waktu pengerjaan tiap aktivitas di SWIFT tidak sama dengan aktual	6	6	4	144	Corrective
R14	Air/bahan <i>cleaner</i> terperangkap dalam rongga <i>part</i>	4	7	5	140	Corrective

Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi *Risk Priority Number* (RPN) (lanjutan)

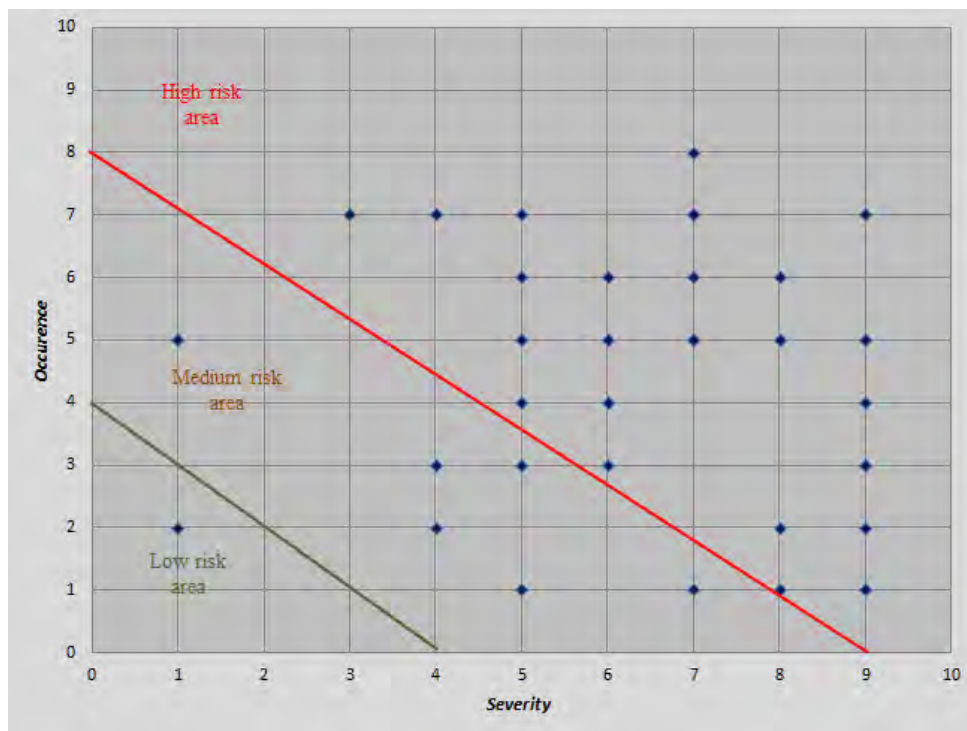
Kode Risiko	Risiko	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	Evaluasi RPN
R39	Proses <i>Assembly</i> tidak sesuai dengan prosedur	9	5	3	135	<i>Corrective</i>
R38	<i>Configuration parts</i> tidak sesuai	8	5	3	120	<i>Corrective</i>
R15	Sistem pemanas saat proses pengeringan ( <i>rinsing</i> ) tidak berjalan dengan baik	4	7	4	112	<i>Corrective</i>
R26	Terjadi <i>error</i> saat melakukan <i>status updating</i> di sistem SWIFT	7	8	2	112	<i>Corrective</i>
R30	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>thermal spray</i>	9	3	4	108	<i>Corrective</i>
R41	Kerusakan sensor pada mesin <i>test cell</i>	9	2	6	108	<i>Corrective</i>
R32	<i>Parts</i> terlalu lama disimpan di area <i>Kitting</i>	5	7	3	105	<i>Corrective</i>
R34	Pengelompokan <i>parts</i> tidak dilakukan secara benar	7	5	3	105	<i>Corrective</i>
R10	<i>Parts</i> APU tidak seluruhnya bersih sehingga harus di <i>re-cleaning</i>	5	4	5	100	<i>Non Corrective</i>
R36	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan mesin <i>balancing</i>	5	3	6	90	<i>Non Corrective</i>
R12	Kekurangan jumlah tenaga teknisi	5	5	3	75	<i>Non Corrective</i>
R2	Terjadi FOD ( <i>Foreign Object Damage</i> ) atau benda asing tidak sengaja masuk ke dalam APU	9	4	2	72	<i>Corrective</i>
R31	Getaran pada saat proses pemindahan ( <i>handling</i> ) <i>parts</i>	4	3	6	72	<i>Non Corrective</i>
R9	Teknisi mengalami <i>injury</i> saat membongkar <i>parts</i> & komponen APU	8	2	4	64	<i>Non Corrective</i>
R23	Pelaksanaan <i>repair</i> yang tidak sesuai prosedur	9	1	7	63	<i>Corrective</i>
R40	Operator mengalami <i>feet injury</i> ketika memindahkan <i>parts</i>	9	1	7	63	<i>Corrective</i>

Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi *Risk Priority Number* (RPN) (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	Evaluasi RPN
R42	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan sistem	3	7	3	63	<i>Non Corrective</i>
R16	Tangan teknisi terkena suhu panas dari mesin <i>rinsing</i>	6	5	2	60	<i>Non Corrective</i>
R18	Teknisi mengalami <i>breath / eye injury</i> saat mengaplikasikan <i>penetrant</i> pada <i>parts</i>	7	1	8	56	<i>Non Corrective</i>
R1	Personel PPC melakukan kesalahan pencatatan <i>list parts &amp; komponen</i> APU	6	3	3	54	<i>Non Corrective</i>
R19	Inspektor salah dalam mengindikasikan kerusakan <i>part</i>	6	4	2	48	<i>Non Corrective</i>
R17	<i>Penetrant Solution</i> tercampur dengan air	1	5	7	35	<i>Non Corrective</i>
R5	<i>Tools</i> rusak atau tidak dapat digunakan	9	5	5	24	<i>Non Corrective</i>
R43	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>test cell</i>	8	1	3	24	<i>Non Corrective</i>
R29	<i>Noise pollution</i> yang ditimbulkan dapat mengganggu jalannya proses <i>thermal spray</i>	5	1	4	20	<i>Non Corrective</i>
R33	Operator kesulitan untuk memindahkan <i>parts</i> ke area Kitting	1	5	4	20	<i>Non Corrective</i>
R13	Terjadi kontak antar <i>part metal</i>	1	2	3	6	<i>Non Corrective</i>

#### 4.4.3 Pembentukan Peta Risiko

Berdasarkan hasil perhitungan risiko tersebut, dibentuklah peta risiko yang digunakan untuk mengetahui tingkatan risiko tersebut secara keseluruhan. Tingkatan risiko tersebut dibedakan menjadi 3 bagian yaitu *high risk area*, *medium risk area* dan *low risk area*. Keseluruhan risiko tersebut diplottingkan ke dalam peta risiko dan berikut peta risiko pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Peta Risiko Proses Bisnis Unit *Engine Maintenance*

Dan berikut rincian dari hasil pemetaan risiko pada *risk map area* nya masing-masing pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Pemetaan Risiko pada *Risk Map Area*

Kode Risiko	Risiko	S	O	D	RPN	Evaluasi RPN	Risk Category
R21	Tidak ada <i>capability</i> untuk melakukan proses <i>repair (no cap)</i>	8	6	5	240	Corrective	high
R4	<i>Tools</i> tidak tersedia di <i>tool crib</i>	9	7	3	225	Corrective	high
R7	Penggunaan <i>tools</i> yang tidak tepat saat proses <i>disassembly</i>	7	6	5	210	Corrective	high
R11	Terjadi kerusakan pada mesin <i>cleaning</i>	7	5	6	210	Corrective	high
R27	<i>Tool &amp; Equipment</i> belum dikalibrasi	7	7	4	196	Corrective	medium



Tabel 4. 7 Hasil Pemetaan Risiko pada *Risk Map Area* (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	S	O	D	RPN	Evaluasi RPN	Risk Category
R3	Inspektor melakukan kesalahan dalam melakukan proses inspeksi visual	8	5	4	189	Corrective	high
R20	<i>Skill</i> teknisi kurang	9	3	7	189	Corrective	high
R24	Proses <i>update status</i> di SWIFT tidak benar	5	6	6	180	Corrective	high
R35	<i>Parts</i> yang belum di <i>repair</i> terbawa ke area pengumpulan <i>parts</i> (Kitting)	6	5	6	180	Corrective	high
R37	Mesin <i>balancing</i> tidak dapat digunakan atau rusak	6	4	7	168	Non Corrective	high
R6	Teknisi salah mengambil <i>tools</i>	4	2	3	160	Corrective	high
R22	Kerusakan mesin CNC	8	5	4	160	Corrective	high
R28	Lingkungan kerja berdebu	5	5	6	150	Corrective	low
R8	Teknisi tidak melakukan proses <i>disassembly</i> sesuai dengan prosedur	7	7	3	147	Corrective	high
R25	Data waktu pengerjaan tiap aktivitas di SWIFT tidak sama dengan aktual	6	6	4	144	Corrective	high
R14	Air/bahan <i>cleaner</i> terperangkap dalam rongga <i>part</i>	4	7	5	140	Corrective	high
R39	Proses <i>Assembly</i> tidak sesuai dengan prosedur	9	5	3	135	Corrective	medium
R38	<i>Configuration parts</i> tidak sesuai	8	5	3	120	Corrective	medium
R15	Sistem pemanas saat proses pengeringan ( <i>rinsing</i> ) tidak berjalan dengan baik	4	7	4	112	Corrective	high

Tabel 4. 7 Hasil Pemetaan Risiko pada *Risk Map Area* (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	S	O	D	RPN	Evaluasi RPN	Risk Category
R26	Terjadi <i>error</i> saat melakukan <i>status updating</i> di sistem SWIFT	7	8	2	112	Corrective	high
R30	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>thermal spray</i>	9	3	4	108	Corrective	high
R41	Kerusakan sensor pada mesin <i>test cell</i>	9	2	6	108	Corrective	high
R32	<i>Parts</i> terlalu lama disimpan di area <i>Kitting</i>	5	7	3	105	Corrective	high
R34	Pengelompokan <i>parts</i> tidak dilakukan secara benar	7	5	3	105	Corrective	high
R10	<i>Parts</i> APU tidak seluruhnya bersih sehingga harus di <i>re-cleaning</i>	5	4	5	100	Non Corrective	high
R36	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan mesin <i>balancing</i>	5	3	6	90	Non Corrective	high
R12	Kekurangan jumlah tenaga teknisi	5	5	3	75	Non Corrective	high
R2	Terjadi FOD ( <i>Foreign Object Damage</i> ) atau benda asing tidak sengaja masuk ke dalam APU	9	4	2	72	Corrective	high
R31	Getaran pada saat proses pemindahan ( <i>handling</i> ) <i>parts</i>	4	3	6	72	Non Corrective	medium
R9	Teknisi mengalami <i>injury</i> saat membongkar <i>parts</i> & komponen APU	8	2	4	64	Non Corrective	high
R23	Pelaksanaan <i>repair</i> yang tidak sesuai prosedur	9	1	7	63	Corrective	medium
R40	Operator mengalami <i>feet injury</i> ketika memindahkan <i>parts</i>	9	1	7	63	Corrective	high
R42	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan sistem	3	7	3	63	Non Corrective	medium

Tabel 4. 7 Hasil Pemetaan Risiko pada *Risk Map Area* (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>Evaluasi RPN</i>	<i>Risk Category</i>
R16	Tangan teknisi terkena suhu panas dari mesin <i>rinsing</i>	6	5	2	60	<i>Non Corrective</i>	<i>high</i>
R18	Teknisi mengalami <i>breath / eye injury</i> saat mengaplikasikan <i>penetrant</i> pada <i>parts</i>	7	1	8	56	<i>Non Corrective</i>	<i>high</i>
R1	Personel PPC melakukan kesalahan pencatatan <i>list parts</i> & komponen APU	6	3	3	54	<i>Non Corrective</i>	<i>medium</i>
R19	Inspektor salah dalam mengindikasikan kerusakan <i>part</i>	6	4	2	48	<i>Non Corrective</i>	<i>high</i>
R17	<i>Penetrant Solution</i> tercampur dengan air	1	5	7	35	<i>Non Corrective</i>	<i>high</i>
R5	<i>Tools</i> rusak atau tidak dapat digunakan	9	5	5	24	<i>Non Corrective</i>	<i>high</i>
R43	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>test cell</i>	8	1	3	24	<i>Non Corrective</i>	<i>high</i>
R29	<i>Noise pollution</i> yang ditimbulkan dapat mengganggu jalannya proses <i>thermal spray</i>	5	1	4	20	<i>Non Corrective</i>	<i>high</i>
R33	Operator kesulitan untuk memindahkan <i>parts</i> ke area Kitting	1	5	4	20	<i>Non Corrective</i>	<i>high</i>
R13	Terjadi kontak antar <i>part metal</i>	1	2	3	6	<i>Non Corrective</i>	<i>high</i>

#### **4.5 Mitigasi Risiko**

Mitigasi risiko ini diberikan bagi risiko yang mendapatkan prioritas untuk diberikan upaya mitigasi. Upaya mitigasi diberikan pada risiko yang mendapatkan evaluasi *Risk Priority Number* (RPN) dengan hasil *corrective*. Selain itu, dalam pemberian masukan upaya mitigasi ini mempertimbangkan dari hasil identifikasi *current control* yang telah dilakukan pada proses bisnis *engine maintenance* itu sendiri. Sehingga hal-hal teknis dalam upaya mitigasi ini telah disesuaikan dengan kondisi eksisting pengontrolan yang dilakukan. Usulan mitigasi ini, dilakukan pula dengan wawancara *expert* agar hasil dapat lebih representatif. Berikut usulan upaya mitigasi pada tabel 4.7

Tabel 4.8 Usulan Mitigasi Risiko Proses Bisnis Unit *Engine Maintenance*

Kode Risiko	Risiko	Mitigasi Risiko			
		Menghindari Risiko	Mentransfer Risiko	Mengurangi Risiko	Menerima Risiko
R2	Terjadi FOD ( <i>Foreign Object Damage</i> ) atau benda asing tidak sengaja masuk ke dalam APU	Menutup APU dengan <i>cover</i> saat APU <i>shop visit</i>		Pengecekan secara visual pada APU pada tiap tahap proses	
R3	Inspektor melakukan kesalahan pencatatan <i>parts</i> & komponen APU yang rusak	Menambah tenaga inspektor untuk melakukan inspeksi		Melakukan inspeksi ulang terhadap <i>parts</i> APU	
R4	<i>Tools</i> tidak tersedia di <i>tool crib</i>	Dibentuknya penanggungjawab <i>controlling</i> pendataan <i>tools</i> yang masuk dan keluar dari <i>tool crib</i>	Staf <i>tool crib</i> ikut mendata secara manual kebutuhan <i>tools</i>	Mendisiplinkan teknisi untuk selalu melakukan <i>update</i> status di sistem SWIFT tiap tahap proses	
R6	Teknisi salah mengambil <i>tools</i>	Merancang <i>box</i> tempat penyimpanan <i>tools</i> dengan tag nama <i>tools</i> yang lebih rapih		Teknisi berusaha lebih teliti dalam bekerja	
R7	Penggunaan <i>tools</i> yang tidak tepat saat proses <i>disassembly</i>	Teknisi harus menunggu <i>tools</i> yang tepat tersedia di <i>tools crib</i>		Diadakan <i>review</i> SOP sebelum teknisi mengerjakan proses <i>disassembly</i>	

Tabel 4. 8 Usulan Mitigasi Risiko Proses Bisnis Unit *Engine Maintenance* (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	Mitigasi Risiko			
		Menghindari Risiko	Mentransfer Risiko	Mengurangi Risiko	Menerima Risiko
R8	Teknisi tidak melakukan proses <i>disassembly</i> sesuai dengan prosedur	Pengontrolan oleh manajer produksi tiap harinya pada aktivitas proses <i>disassembly</i>		Diadakan <i>training</i> , pembelajaran dan simulasi proses <i>disassembly</i> oleh Manajer produksi minimal 1 kali sebulan	
R11	Terjadi kerusakan pada mesin <i>cleaning</i>	Penjadwalan <i>maintenance</i> mesin dilakukan lebih rutin min. 3 minggu sekali		Dilakukan pengecekan setiap harinya oleh teknisi <i>cleaning</i>	
R14	Air/bahan <i>cleaner</i> terperangkap dalam rongga <i>part</i>	Proses pengeringan dilakukan lebih lama dan selanjutnya dikeringkan lagi menggunakan lap pengering		Pengecekan kembali terhadap <i>parts</i> yang telah dikeringkan tersebut	
R15	Sistem pemanas saat proses pengeringan ( <i>rinsing</i> ) tidak berjalan dengan baik	Penjadwalan <i>maintenance</i> mesin dilakukan lebih rutin min. 1 bulan sekali		Dilakukan pengecekan setiap harinya oleh teknisi <i>cleaning</i>	
R20	<i>Skill</i> teknisi kurang	Dilakukan <i>On Job Training</i> bagi teknisi untuk masing-masing proses <i>repair</i>			
R21	Tidak ada <i>capability</i> untuk melakukan proses <i>repair</i> ( <i>no cap</i> )	Pengembangan kapabilitas dipersiapkan sejak lama		Dilakukan pengembangan kapabilitas ( <i>capability development</i> ) oleh <i>engineer</i>	

Tabel 4. 8 Usulan Mitigasi Risiko Proses Bisnis Unit *Engine Maintenance* (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	Mitigasi Risiko			
		Menghindari Risiko	Mentransfer Risiko	Mengurangi Risiko	Menerima Risiko
R22	Kerusakan mesin CNC	Penjadwalan <i>maintenance</i> mesin dilakukan lebih rutin min. 2 minggu sekali		Dilakukan pengecekan setiap harinya oleh teknisi <i>repair</i>	
R23	Pelaksanaan <i>repair</i> yang tidak sesuai prosedur	Dilakukan pencetakan prosedur kerja sebelum teknisi melakukan proses <i>repair</i> sebagai <i>guideline</i>		Manajer produksi melakukan supervisi terhadap jalannya proses <i>repair</i>	
R24	Proses <i>update status</i> di SWIFT tidak benar			Manajer produksi ikut melakukan kontrol terhadap proses <i>update status</i> di SWIFT	
R25	Data waktu pengerjaan tiap aktivitas di SWIFT tidak sama dengan aktual	Alat <i>Barcoding</i> di buat lebih <i>flexible</i> dari letak dan cara penggunaan		Manajer produksi ikut melakukan kontrol terhadap proses <i>update status</i> di SWIFT	
R26	Terjadi <i>error</i> saat melakukan <i>status updating</i> di sistem SWIFT	Dilakukan <i>restart</i> sistem SWIFT minimal seminggu sekali		Pengecekan sistim SWIFT tiap harinya	

Tabel 4. 8 Usulan Mitigasi Risiko Proses Bisnis Unit *Engine Maintenance* (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	Mitigasi Risiko			
		Menghindari Risiko	Mentransfer Risiko	Mengurangi Risiko	Menerima Risiko
R27	<i>Tool &amp; Equipment</i> belum dikalibrasi	Pembentukan tim kalibrasi yang rutin melakukan kalibrasi pada <i>tools</i> untuk proses <i>thermal spray</i>		Tim kalibrasi memastikan <i>tools</i> yang dibutuhkan sudah dikalibrasi dan siap digunakan	
R28	Lingkungan kerja berdebu			Melakukan pembersihan lokasi kerja setiap hari	Teknisi melakukan proses <i>thermal spray</i> dalam kondisi yang tidak nyaman
R30	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>thermal spray</i>	Melakukan penataan ulang terhadap <i>layout</i> lokasi kerja <i>thermal spray</i>		Mengadakan simulasi penanganan bahaya kebakaran	
R32	<i>Parts</i> terlalu lama disimpan di area <i>Kitting</i>	Melakukan penyimpanan dan penanganan <i>parts</i> yang tepat sesuai standar			
R34	Pengelompokan <i>parts</i> tidak dilakukan secara benar	Merancang <i>box</i> yang tepat untuk pemisahan <i>parts</i> berdasarkan <i>serial number</i> APU			



Tabel 4. 8 Usulan Mitigasi Risiko Proses Bisnis Unit *Engine Maintenance* (lanjutan)

Kode Risiko	Risiko	Mitigasi Risiko			
		Menghindari Risiko	Mentransfer Risiko	Mengurangi Risiko	Menerima Risiko
R35	<i>Parts</i> yang belum di <i>repair</i> terbawa ke area pengumpulan <i>parts</i> (Kitting)	Staff Kitting memastikan dan mengecek kembali terdapat stempel pada tag <i>parts</i> yang masuk ke area <i>kitting</i>			
R38	<i>Configuration parts</i> tidak sesuai		Dilakukan inspeksi yang lebih ketat oleh inspektor di tahapan proses sebelumnya		
R39	Proses <i>Assembly</i> tidak sesuai dengan prosedur	Pengontrolan oleh manajer produksi tiap harinya pada aktivitas proses <i>assembly</i>		Diadakan <i>training</i> , pembelajaran dan simulasi proses <i>assembly</i> min. 1 bulan sekali	
R40	Operator mengalami <i>feet injury</i> ketika memindahkan <i>parts</i>	Teknisi memindahkan <i>parts</i> dengan menggunakan alat bantu <i>trolley</i>		Teknisi menggunakan <i>safety shoes</i> saat bekerja	
R41	Kerusakan sensor pada mesin <i>test cell</i>	Penjadwalan <i>maintenance</i> mesin dilakukan lebih rutin min. 3 minggu sekali		Dilakukan pengecekan setiap harinya oleh teknisi <i>test cell</i>	

## **BAB V**

### **ANALISA DAN INTERPRETASI**

Pada bab ini akan dianalisa hasil yang didapat dari pengolahan data di bab sebelumnya. Analisa yang dilakukan meliputi analisa Proses Bisnis, analisa Risiko, analisa Ranking Risiko, dan analisa Upaya Mitigasi yang akan dilakukan.

#### **5.1 Analisa Identifikasi Risiko Proses Bisnis Unit *Engine Maintenance***

Pada analisa identifikasi risiko proses bisnis ini, dilakukan analisa identifikasi risiko pada tiap proses bisnis yang terjadi pada aktivitas proses *maintenance* APU (*Auxiliary Power Unit*) pesawat Boeing untuk memulihkan kondisi APU yang rusak pada kondisi yang baik dan siap pakai (*serviceable*). Kegiatan *maintenance* yang terdapat di unit *engine maintenance* departemen produksi meliputi inspeksi visual (*incoming inspection*), pembongkaran *parts* (*disassembly*), pembersihan *parts* (*cleaning*), *Non Destructive Test*, *Thermal Spray*, pengumpulan *parts* (*kitting*), perbaikan (*repair*), *rotor balancing*, pemasangan kembali (*assembly*) dan pengujian kinerja APU (*test cell*).

##### **5.1.1 Identifikasi Risiko Aktivitas Proses *Incoming Inspection***

Pada aktivitas proses *incoming inspection* ini APU dibawa ke bagian produksi dengan menggunakan *forklift*, selanjutnya dilakukan pendaftaran serial number APU serta pencatatan *list parts* APU *customer* yang masuk ke *engine shop* oleh personel PPC. Dokumen tersebut merupakan bentuk aktivitas *controlling* agar tidak terjadi kehilangan *parts* saat APU dikembalikan ke *customer*. Pada proses ini sering terjadi ketidaktepatan pencatatan oleh inspektur yang menyebabkan dokumen *list parts* tidak lengkap.

Proses inspeksi visual terdiri dari inspeksi awal secara visual (*borescope*) menyeluruh menggunakan alat dan kamera yang dimasukkan ke dalam APU untuk memprediksi apa saja *parts* yang perlu diperbaiki. Setelah proses inspeksi visual dilakukan dan diketahui apa saja *parts* yang rusak, selanjutnya pihak GMF bertemu dengan *customer* pada *induction meeting* untuk membicarakan kesepakatan pengerjaan *repair* yang akan dilakukan. Pihak dari unit *Engine*

*Maintenance* akan memberitahukan kerusakan-kerusakan pada APU, jumlah biaya yang akan dikeluarkan dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Risiko yang terjadi pada tiap aktivitas tersebut terdapat pada keseluruhan proses bisnis *incoming inspection* mulai dari pendaftaran atau pencatatan *list parts* saat APU baru masuk ke *engine shop*, proses inspeksi visual terhadap keseluruhan *parts* & komponen APU, hingga APU siap untuk dibongkar pada proses selanjutnya. Hal tersebut disebabkan karena adanya potensi kegagalan dari aktivitas *incoming inspection* pada APU yang dilakukan oleh inspektur tersebut, sehingga perlunya dilakukan pengidentifikasian risiko dari tiap aktivitasnya.

Proses bisnis *incoming inspection* merupakan proses penting yang harus diperhatikan sebab proses ini merupakan proses pendataan terhadap APU milik *customer* yang nantinya harus dikembalikan lagi dalam kondisi semula, sehingga diperlukan ketelitian inspektur dalam melakukan pencatatan dan inspeksi visual terhadap APU *customer* yang datang.

### **5.1.2 Identifikasi Risiko Aktivitas Proses *Removal & Disassembly***

Pada aktivitas proses *removal & disassembly* ini dilakukan pembongkaran pada APU menjadi tiga modul utama (*major module*) yaitu *gearbox module*, *power section module*, dan *turbine section module*. Setelah itu ketiga modul tersebut dibongkar menjadi sub modul dan *part* atau komponen. Proses ini dikerjakan oleh beberapa teknisi dan diawasi oleh *certifying staff* yaitu teknisi senior yang sudah tersertifikasi untuk melakukan pengawasan pada setiap tahap proses *maintenance* APU. Pada aktivitas proses ini potensi kegagalan yang terjadi disebabkan oleh faktor manusia, diantaranya ketidakdisiplinan teknisi dalam bekerja dan penggunaan *tools* yang tidak tepat. Ketidakdisiplinan teknisi dalam melakukan proses *removal & disassembly* mengakibatkan kerusakan pada *parts* (*crack*) karena prosesnya tidak dilakukan sesuai dengan prosedur yaitu tanpa melihat *manual books* untuk setiap proses dalam tahapan pengerjaan *overhaul* APU. Oleh karena itu diperlukan perbaikan pada pelaksanaan proses *removal & disassembly* untuk dapat mengurangi potensi kegagalan yang dapat mengakibatkan APU *failure*.

### 5.1.3 Identifikasi Risiko Aktivitas Proses *Cleaning*

Pada aktivitas proses *cleaning* ini dilakukan pembersihan pada *parts* & komponen APU yang sudah dibongkar melalui dua proses yaitu *chemical cleaning* yang menggunakan larutan kimia dan *mechanical cleaning* yang menggunakan mesin tertentu dalam melakukan proses pembersihannya. Dalam proses *cleaning* dimulai dengan proses *degreasing* yaitu pembersihan oli yang masih menempel pada *parts* APU dengan menggunakan larutan kimia yang disemprotkan. Selanjutnya *parts* & komponen akan dimasukkan ke mesin *cleaning* untuk membersihkan karat yang menempel, namun sebelumnya *parts* & komponen tersebut akan dipisah sesuai jenis materialnya agar tidak terjadi kontak antar *parts* metal yang menyebabkan korosi. Setelah melalui kedua proses tersebut, *parts* & komponen APU tersebut dikeringkan melalui proses *rinsing* menggunakan mesin pengering. Teknisi *cleaning* dalam aktivitas proses bisnis ini bertugas untuk memastikan bahwa *parts* & komponen APU telah bersih seluruhnya dan dikeringkan secara total sehingga tidak ada air/bahan *cleaner* yang terperangkap dalam rongga *parts*. Pada aktivitas proses ini potensi kegagalan yang terjadi disebabkan oleh peralatan dan mesin *cleaning* yang jarang dilakukan *maintenance* serta kekurangan tenaga teknisi *cleaning*. Proses *cleaning* ini tidak terlalu rumit sehingga teknisi yang dialokasikan tidak banyak, namun terkadang beban kerja menjadi besar ketika APU masuk ke *engine shop* dalam jumlah yang banyak.

### 5.1.4 Identifikasi Risiko Aktivitas Proses *Non Destructive Test (NDT)*

Pada aktivitas proses NDT ini dilakukan proses inspeksi yang dilakukan dengan mengaplikasikan *penetrant* pada *parts* & komponen APU dan menyinarinya dengan sinar UV agar dapat terlihat kerusakan seperti keretakan (*crack*) yang tidak dapat terlihat secara kasat mata. Dari proses ini diperoleh kondisi *parts* dengan tiga kategori yaitu *condemned*, *repairable*, dan *serviceable*. *Parts* dengan kategori *condemned* merupakan kondisi *parts* yang sudah tidak bisa diperbaiki dan harus diganti dengan *part* lain, sedangkan *parts* dengan kategori *serviceable* merupakan kondisi *parts* yang masih bisa *direpair* dan masih layak pakai. Kondisi ini dibedakan menjadi dua, jika *engine shop* mempunyai

kapabilitas untuk *merepair parts*, maka akan dilakukan *in house repair* di *engine shop*. Namun jika *engine maintenance* tidak mempunyai *capability* untuk melakukan *repair parts* tersebut, maka proses *repair* akan di *outsourcing* ke mitra kerja di luar negeri (*farm out*).

Pada aktivitas proses ini potensi kegagalan yang terjadi disebabkan oleh pengaplikasian *penetrant* yang tidak benar karena *penetrant* tercampur air atau bahan lain sehingga *penetrant* tersebut tidak berfungsi dengan baik saat diaplikasikan untuk mendeteksi kerusakan pada *parts*. Dalam hal ini dibutuhkan ketelitian teknisi NDT agar tidak terjadi kesalahan dalam melakukan indikasi kerusakan *parts* & komponen APU tersebut. Proses NDT ini melibatkan banyak bahan kimia yang tidak boleh terhirup langsung serta terkena kulit karena akan berbahaya. Meskipun begitu, banyak teknisi yang tidak disiplin dalam menggunakan alat *safety* pada saat bekerja sehingga hal itu menjadi risiko yang juga sebagai penyebab kegagalan pada proses.

#### **5.1.5 Identifikasi Risiko Aktivitas Proses *In House Repair***

Pada aktivitas proses bisnis ini dilakukan proses *repair* di *engine shop* pada *part* dengan kategori *repairable* yaitu masih bisa diperbaiki. *Parts* tersebut akan *direpair* sesuai dengan langkah-langkah (prosedur) perbaikan yang telah ditetapkan. *Parts* tersebut akan melalui tahapan-tahapan proses sesuai dengan kerusakan masing-masing. Pada aktivitas proses ini dibutuhkan *skill* teknisi yang tinggi agar dapat melakukan proses *repair parts* dengan baik. Mesin-mesin CNC juga diharapkan selalu dalam kondisi yang ideal sehingga dapat berfungsi dengan baik untuk membantu teknisi melakukan proses *repair* pada *parts* yang rusak. Pelaksanaan *repair* mengacu pada *manual books* yang terdapat di sistem SWIFT yang dijadikan *guideline* oleh teknisi.

Proses *repair* adalah salah satu proses yang membutuhkan banyak informasi mengenai *list* kebutuhan *tools* yang harus disiapkan pihak *tools & equipment* sehingga teknisi harus selalu melakukan *update status* untuk memberi informasi mengenai apa yang sedang dikerjakan dan apa saja *tools* yang dibutuhkan untuk aktivitas proses selanjutnya. Hal ini dilakukan agar tidak ada waktu tunggu dalam

mempersiapkan *tools* yang dibutuhkan untuk aktivitas proses *repair* selanjutnya karena bisa saja *tools* tersebut tidak tersedia atau rusak.

Pada tiap aktivitas proses *repair*, teknisi harus melakukan *barcoding* yaitu proses pendataan waktu memulai aktivitas proses hingga waktu selesai melakukan aktivitas proses tersebut di sistem SWIFT. Hal ini dilakukan sebagai bentuk *controlling* terhadap waktu pengerjaan aktivitas proses tersebut sehingga dapat dilakukan perbaikan kedepannya oleh pihak manajemen. Namun kebanyakan teknisi tidak disiplin dalam melakukan *update status* dan *barcoding* karena malas dan alat *barcoding* yang jauh dari lokasi kerja. Hal itu menyebabkan risiko waktu proses pengerjaan mundur dari yang seharusnya atau tidak sesuai dengan *planning* yang dibuat di awal.

#### **5.1.6 Identifikasi Risiko Aktivitas Proses *Thermal Spray***

Pada aktivitas proses bisnis ini dilakukan proses *thermal spray* yaitu proses pelapisan *parts* dengan material lain dengan sistem disemprotkan pada kondisi tertentu yaitu partikel-partikel yang ada dalam *gun* (Jet) dengan temperatur tinggi dan didorong dengan angin bertekanan tinggi. Hal ini berfungsi untuk perlindungan *parts* dari korosi dan panas. Energi panas tersebut dihasilkan secara kimiawi, pembakaran oksigen, listrik ataupun dari radiasi, maka dalam aktivitas proses *thermal spray* ini yang menjadi perhatian adalah lingkungan kerjanya yang tidak kondusif karena berdebu dan tingkat kebisingan dari proses pengerjaannya yang sangat tinggi. Selain itu teknisi juga harus berhati-hati dalam melakukan aktivitas proses ini karena sangat berpotensi menimbulkan bahaya kebakaran di lokasi kerja.

#### **5.1.7 Identifikasi Risiko Aktivitas Proses Pengumpulan *Parts* (*Kitting*)**

Pada aktivitas proses bisnis ini dilakukan proses pengumpulan *parts* atau *kitting* untuk *parts* yang sudah dalam kategori *serviceable* dan persiapan kelengkapan material sebelum dipasang kembali. Komponen dari suatu APU tertentu akan dikumpulkan menjadi satu sesuai dengan serial number pada suatu tempat untuk dilanjutkan ke tahap *sub assembly* dan tahap *assembly*. Pada

aktivitas proses pengumpulan *parts* ini, teknisi harus memindahkan *parts* yang sudah *direpair* ke area *kitting* dengan menggunakan *trolley* atau *forklift*.

Pada aktivitas proses ini potensi kegagalan yang terjadi disebabkan oleh getaran yang terjadi pada saat proses *handling* yang menyebabkan *parts* APU mengalami benturan karena teknisi yang tidak berhati-hati dalam membawanya ataupun karena faktor *trolley* yang tidak dalam kondisi ideal. *Parts* yang terlalu lama disimpan di area *kitting* saat menunggu *parts* lainnya untuk dipasang juga berisiko timbul korosi jika tidak disimpan dengan baik sesuai standar penyimpanan *parts*. *Tag* nama dan *serial number* yang harus diperhatikan oleh teknisi karena akan berisiko *parts* dengan *serial number* yang berbeda akan tercampur satu sama lain.

#### **5.1.8 Identifikasi Risiko Aktivitas Proses Rotor Balancing**

Proses *rotor balancing* adalah salah satu proses pada tahapan *sub assembly* yang dilakukan untuk melakukan *balancing* pada *rotor* yang akan diinstall pada *core module*. Dalam aktivitas proses bisnis ini diperlukan peralatan yang lengkap (*supply utility*) untuk melakukan proses *balancing* (*moment weight*) serta operator yang dapat mengoperasikan peralatan tersebut. Pada aktivitas proses ini potensi kegagalan yang terjadi disebabkan oleh mesin dan peralatan yang rumit untuk dioperasikan, sehingga *skill* yang tinggi harus dimiliki teknisi yang melakukan proses *rotor balancing* ini. Kemudian mesin *balancing* yang digunakan ini biayanya sangat mahal, sehingga harus dilakukan *maintenance* rutin terjadwal agar mesin tersebut selalu dalam kondisi yang ideal dan bisa digunakan karena bila mesin dan peralatan tersebut rusak maka proses *balancing* tidak dapat berjalan dengan sempurna dan vibrasi pada APU tidak akan terdeteksi. Jika terjadi vibrasi pada APU, lama kelamaan akan berpengaruh pada kinerja APU yang akhirnya *parts* APU menjadi rusak.

#### **5.1.9 Identifikasi Risiko Aktivitas Proses Pemasangan (Assembly)**

Seperti halnya pada proses *disassembly*, pada proses bisnis pemasangan (*assembly*) *parts* & komponen menjadi sub modul ini juga harus dikerjakan oleh teknisi sesuai dengan *manual books* atau standar pengerjaan *assembly* pada APU.

Proses *assembly* ini sangatlah penting karena aktivitas pada proses ini yang menentukan sistem APU dapat beroperasi dengan baik atau tidak.

Pada aktivitas proses ini potensi kegagalan yang terjadi disebabkan *configuration* APU yang tidak sesuai pada proses pemasangan *core* modul dari *fan frame* yang seharusnya dilakukan secara *inline* atau segaris dengan diukur menggunakan waterplas, bukan hanya perkiraan. Jika terjadi *crack* atau kerusakan lain yang diakibatkan proses pemasangan tidak dilakukan secara *inline*, maka *core modul* harus dibongkar lagi untuk mengganti *part* yang rusak dengan menghabiskan waktu yang lebih lama lagi.

#### **5.1.10 Identifikasi Risiko Aktivitas Proses *Test Cell***

*Test Cell* merupakan tahapan yang dapat dikatakan sebagai uji kelayakan terhadap APU yang telah selesai di *repair*. Uji kelayakan tersebut dapat dilihat dari nilai EGT *margin* atau temperatur dan ada tidaknya *vibrate* (getaran) pada APU sesuai dengan standar yang dimiliki oleh perusahaan. Selain itu beberapa *test* yang dilakukan pada tahap ini adalah *speed* (N1 & N2), *flow*, dan *pressure* untuk selanjutnya jika hasil dari *test* dinyatakan APU tersebut *serviceable* akan menuju ke tahap *build up*, namun jika APU tersebut dinyatakan *unserviceable*, maka APU tersebut akan kembali ke proses *disassembly* untuk dilakukan *repair* pada *part* yang menjadi penyebab APU tersebut *unserviceable* (tidak layak untuk diinstall pada pesawat).

Pada aktivitas proses ini potensi kegagalan yang terjadi disebabkan karena kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan sistem *test cell* karena prosesnya cukup sulit. Pada proses ini juga terdapat risiko bahaya kebakaran karena prosesnya memerlukan daya listrik yang besar dan terdapat percikan api saat berlangsungnya proses *test cell*.

## **5.2 Analisa Risiko dan Ranking Risiko**

Pada subbab analisa risiko dan ranking risiko ini didasari dari hasil identifikasi penilaian risiko pada bab sebelumnya. Analisa risiko ini dilakukan untuk mengetahui risiko kritis yang terjadi pada tiap proses bisnis unit Engine Maintenance PT GMF Aero Asia. Risiko-risiko yang didapatkan dari hasil



identifikasi proses bisnis ini dinilai dengan menggunakan metode FMECA. Metode tersebut mempertimbangkan 3 penilaian yaitu *severity* yang merupakan penilaian dari *potential effect* yang dihasilkan jika terjadinya risiko tersebut, *occurrence* yang merupakan penilaian dari *risk cause* yang menyebabkan terjadinya risiko tersebut, dan *detection* yang merupakan penilaian dari *current control* yang telah dilakukan dalam penanganan risiko tersebut. Penilaian tersebut dilakukan oleh seorang *expert* yang mengetahui proses bisnis yang terjadi.

Setelah mendapatkan 3 penilaian tersebut, dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) dengan mengalikan 3 elemen penilaian risiko tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan RPN tersebut, kode risiko R21 mendapatkan nilai RPN tertinggi yaitu 240 dan kode risiko R13 mendapatkan nilai RPN terendah yaitu 6. Kode risiko 21 tersebut adalah risiko tidak adanya *capability* untuk melakukan proses *repair* yang berpeluang terjadi pada kode aktivitas A1.7.1 yaitu ketika teknisi hendak melakukan *repair*, belum ada *manual books* yang terdapat di sistem karena belum ada kapabilitas unit Engine Shop dalam melakukan beberapa proses *repair*. Pada aktivitas tersebut diidentifikasi akan adanya *potential effect* yaitu terjadinya keterlambatan waktu pengerjaan proses *repair* karena pihak *engineer* akan melakukan pengembangan kapabilitas pada *tools* dan *manual books* yang membutuhkan waktu cukup lama berkisar 1 minggu. Nilai *severity* yang diberikan pada risiko tersebut adalah 8. Hasil nilai *severity* tersebut tergolong tinggi karena memberikan dampak yang besar bagi aktivitas proses bisnis. Sedangkan hasil nilai *occurrence* adalah sebesar 6 karena dengan *risk cause* yaitu proses pengembangan kapabilitas yang tidak dipersiapkan sejak lama karena unit Engine Shop masih kurang tanggap dalam menanggapi kebutuhan pasarnya dan kurang melakukan *benchmark* dengan perusahaan lain. Sedangkan hasil nilai *detection* adalah sebesar 5 dengan *current control*nya yaitu pengembangan kapabilitas yang dilakukan baru pada saat APU akan *shop visit*. Pelaksanaan *current control* tersebut berjalan kurang baik karena masih terjadi ketidakmampuan *engineer* dalam melakukan proses pengembangan kapabilitas sehingga pada akhirnya *parts* tersebut harus dikirim keluar negeri untuk dilakukan *outsourcing repair* yang membutuhkan waktu yang cukup lama dan biaya yang tinggi.

Berdasarkan hasil tersebut, mengakibatkan tingginya hasil nilai RPN dan membuat pentingnya dilakukan pengevaluasian hasil nilai RPN untuk mengetahui apakah risiko tersebut harus diberikan tindakan *corrective*. Hal tersebut disebabkan karena hasil RPN yang sama tidak selalu dihasilkan dari 3 penilaian perkalian yang sama pula. Sehingga diperlukannya untuk pengevaluasian dari tiap 3 elemen penilaiannya tersebut.

Berdasarkan McCollin (1999), pengevaluasian risiko berdasarkan 3 elemen penilaian tersebut dilakukan dengan membandingkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*. Dengan memperhatikan referensi pengevaluasian nilai tersebut, dapat dihasilkan tindakan *corrective* dan *non corrective* pada risiko-risiko yang benar diprioritaskan. Tindakan *corrective* tersebut selalu dilakukan ketika nilai *severity* risiko tersebut sebesar 9 dan 10 namun nilai *occurrence* nya sebesar 1 hingga 10, sedangkan tindakan *non corrective* digolongkan pada risiko dengan nilai *severity* 1 dan *occurrence* 1 hingga 10. Berikut gambar plottingan risiko dari hasil evaluasi risiko tahap awal.

O/S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					R29		R18	R40,R43	R23,R40	
2	R13			R6				R9	R41	
3				R31	R36	R1			R20,R30	
4					R10	R19, R37			R2	
5	R17,R33				R12,R28	R16,R35	R11,R34	R3,R22, R38	R5,R39	
6					R24	R25	R7	R21		
7			R42	R14,R15	R32		R8,R27		R4	
8							R26			
9										
10										

Gambar 5.1 Hasil Evaluasi Risiko Tahap Awal

Berdasarkan gambar 5.1 tersebut, telah didapatkan hasil risiko yang pasti diberikan tindakan *corrective* sebanyak 9 risiko pada area merah dan hasil risiko yang pasti tidak diberikan tindakan *corrective* sebanyak 8 risiko pada area hijau. Risiko lainnya yang berada di area kuning, diperlukan pertimbangan lebih lanjut dengan melihat nilai *detection*, dimana ketika nilai *detection* suatu risiko pada kuisioner adalah sama dengan atau lebih tinggi dari nilai *detection* pada area

kuning di Gambar 2.2 Contoh Ranking Risiko Tabel, maka risiko tersebut akan digolongkan pada risiko yang membutuhkan tindakan *corrective*. Berikut hasil keseluruhan *plotting* risiko pada tabel evaluasi risiko setelah mempertimbangkan nilai *detection* yaitu membandingkan nilai pada kuisioner dengan nilai pada tabel.

O/S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8 Risiko (R6, R13, R17, R18, R29, R31, R33, R43)								9 Risiko (R2, R4, R5, R20, R23, R30, R39, R40, R41)	
2										
3										
4										
5	17 <i>corrective risks</i> (R3, R7, R8, R11, R14, R15, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R28, R32, R34, R35, R38)				9 <i>non corrective risks</i> (R1, R9, R10, R12, R16, R19, R36, R37, R42)					
6										
7										
8										
9										
10										

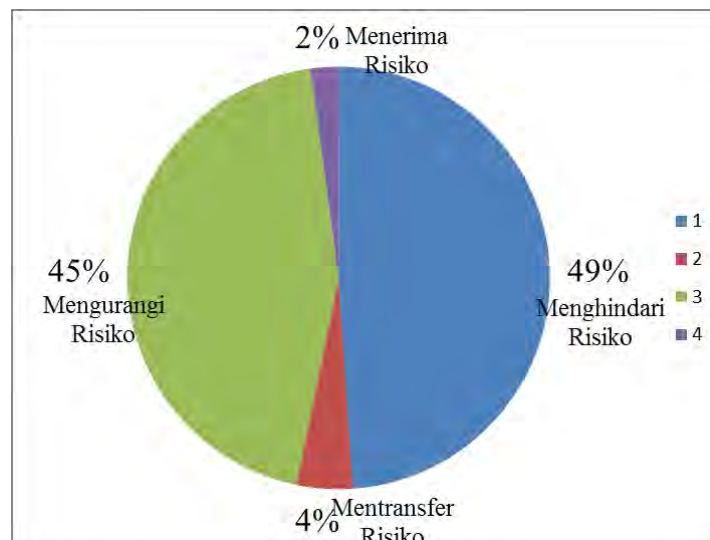
Gambar 5.2 Hasil Evaluasi Risiko

Berdasarkan hasil pengevaluasian risiko tersebut, terdapat 26 risiko yang harus diberikan tindakan *corrective* yaitu dengan diberikannya usulan mitigasi yaitu pada kode risiko R2, R3, R4, R5, R7, R8, R11, R14, R15, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R30, R32, R34, R35, R38, R39, R40, dan R41.

Selain itu, dapat tergambarkan bahwa besarnya nilai RPN tidak selalu merepresentasikan hasil *risk category* pada *risk mapping*. Dan untuk menentukan risiko mana yang perlu diberikannya tindakan *corrective* harus dilakukan pengevaluasian nilai RPN. Keseluruhan risiko yang telah diidentifikasi tersebut juga dipetakan pada suatu *risk map* guna mengetahui pembagian tingkat risiko yang ada yaitu berada pada *high risk area*, *medium risk area* atau *low risk area*. Setelah dilakukan pemetaan risiko pada bab sebelumnya gambar 4.6 terdapat 1 risiko yang masuk dalam *low risk area*, sedangkan terdapat 7 risiko yang berada pada *medium risk area* dan 35 risiko yang berada dalam *high risk area*. Jika melihat hasil risiko yang terprioritaskan untuk diberikan usulan mitigasi tersebut, hampir keseluruhan hasil risiko yang terprioritaskan tersebut berada pada *high risk area*.

### 5.3 Analisa Upaya Mitigasi Risiko

Pada analisa upaya mitigasi risiko ini, diberikan berdasarkan hasil evaluasi risiko yang mendapatkan penilaian kriteria yang harus diberikan tindakan *corrective* yang terdapat di *high risk area* dan *medium risk area*. Risiko yang harus dilakukan pemberian usulan mitigasi tersebut sejumlah 26 risiko. Pemberian upaya mitigasi tersebut juga mempertimbangkan hasil identifikasi *current control* yang sebelumnya dilakukan untuk penilaian risiko nya. Hal tersebut disebabkan, tindakan mitigasi yang diberikan dapat menjadi suatu *improvement* dari hasil *current control* yang telah dilakukan. Terdapat 4 cara yang dapat dilakukan dalam pembuatan upaya mitigasi yaitu menghilangkan risiko, memindahkan risiko, mengurangi risiko dan menerima risiko. Berdasarkan hasil pembuatan upaya mitigasi pada bab sebelumnya pada sub bab 4.5 tersebut, mitigasi risiko banyak dilakukan dengan cara menghindari risiko karena untuk melakukan upaya penghilangan risiko tersebut sangat sulit untuk dilakukan. Beberapa hasil jumlah rekap tiap upaya mitigasi nya yaitu terdapat 23 upaya menghilangkan risiko, 2 upaya transfer risiko, 21 upaya mengurangi risiko, dan 1 upaya menerima risiko. Berikut diagram *pie* proporsi hasil identifikasi usulan upaya mitigasi risiko:



Gambar 5.3 Proporsi Hasil Identifikasi Usulan Upaya Mitigasi Risiko

Upaya mitigasi yang dilakukan lebih difokuskan pada hal teknis yang dapat mengurangi, menghilangkan, memindahkan atau menerima adanya

risiko. Berdasarkan proporsi pada gambar 5.3 tersebut, proporsi usulan mitigasi tertinggi dihasilkan pada mitigasi hindari risiko. Hal tersebut disebabkan karena pelaksanaan proses bisnis ini merupakan pelaksanaan yang berkelanjutan dan susah untuk diberikannya usulan mitigasi hindari risiko secara keseluruhan. Pada risiko yang sejenis sering kali menghasilkan upaya mitigasi teknis yang sejenis pula. Hal teknis tersebut telah didiskusikan dengan oleh *expert* penanggung jawab pelaksana proses bisnis *overhaul* APU GTCP 131-9B yaitu Manager APU Assy/Disassy. Hasil upaya mitigasi ini diberikan pada perusahaan untuk memitigasi risiko yang ada pada pelaksanaan proses bisnis unit Engine Maintenance.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan menjelaskan jawaban dari tujuan penelitian ini dan saran-saran yang diberikan untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

#### **6.1 Kesimpulan**

Berikut merupakan kesimpulan yang terdapat pada penelitian ini, diantaranya:

1. Risiko yang diidentifikasi pada proses bisnis Engine Maintenance adalah 43 risiko dengan meninjau tiap aktivitas proses bisnis dan tujuan tiap aktivitasnya.
2. Penilaian risiko dilakukan dengan mengidentifikasi *potential effect*, *risk cause*, dan *current control*. Penilaian risiko dilakukan dengan mengevaluasi hasil nilai RPN sehingga didapatkan hasil 9 risiko harus diberikan usulan tindakan *corrective*, 8 risiko tidak harus diberikan tindakan *corrective* dan 26 risiko lainnya harus dilakukan penilaian dengan mempertimbangkan nilai *detection* dengan jumlah 17 risiko juga harus diberikan tindakan *corrective*, 9 risiko lainnya tidak perlu diberikan tindakan *corrective*. Sehingga, terdapat 26 risiko yang harus diberikan tindakan *corrective* dan 17 risiko yang tidak harus diberikan tindakan *corrective*.
3. Upaya mitigasi diberikan pada 26 risiko yang harus diberikan usulan tindakan *corrective* dari hasil penilaian risiko tersebut, dengan hasil proporsi mitigasi risiko 49% dilakukan dengan upaya menghindari risiko, 4% dilakukan dengan upaya mentrasfer risiko, 45% dilakukan dengan upaya mengurangi risiko dan 2% dilakukan dengan upaya menerima risiko.

## **6.2 Saran**

Berikut ini merupakan saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya diantaranya:

1. Penilaian identifikasi risiko dapat dilakukan dengan penilaian dari segi finansial agar terlihat potensi kehilangan atau kerugian secara biaya.

## **Lampiran**

### **Kuisisioner Penilaian Risiko**

Kepada Yth.  
Bapak Maladi  
Manajer APU Assy/Disassy Unit Engine Maintenance  
PT GMF Aero Asia  
Di Tempat

Dengan hormat,

Saya mohon kesediaan bapak/ibu untuk meluangkan waktu untuk mengisi sebuah kuisisioner penelitian. Kuisisioner ini akan digunakan sebagai data penelitian Tugas akhir Sarjana oleh:

Nama : Nadhifati Rifdah  
NRP : 2511100132  
Universitas : Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Tugas Akhir :

#### **Perancangan Manajemen Risiko Pada Proses Bisnis Unit Engine Maintenance PT GMF Aero Asia**

Kuisisioner bertujuan untuk mengukur tingkat risiko yang dimiliki dalam pelaksanaan proses bisnis Unit Maintenance. Mohon kiranya jawaban yang diberikan adalah jawaban yang jujur dan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu pribadi. Untuk menjamin kevalidan data kuisisioner diharapkan Bapak/Ibu menjawab semua pertanyaan dengan lengkap dan hanya memberikan satu jawaban untuk setiap pertanyaan.

Data-data yang diberikan dalam kuisisioner ini akan dijamin kerahasiaannya oleh peneliti. Terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisisioner ini dengan baik dan benar.



### Data Umum Responden

Bapak/ Ibu dimohon untuk mengisi data pribadi seperti Nama, jenis kelamin, pendidikan terakhir, jabatan, kelompok jabatan, strata, dan lama bekerja. Pengisian dapat dilakukan dengan mengisi bagian yang kosong atau melingkari (O) pilihan jawaban yang disediakan.

Nama :  
Jenis Kelamin : (Laki-laki / Perempuan)  
Pendidikan Terakhir : (SMU sederajat/ Diploma / S1/ S2/ S3)  
Jabatan :  
Lama Bekerja : tahun

### Kuisisioner Penelitian

Bapak/ Ibu diharapkan untuk mengisi bagian kosong pada kuisisioner ini dengan memberikan ranking penilaian berupa angka (1-10) untuk kolom *severity* (sev), *occurance* (occ) dan *detection* (det) pada tiap-tiap risiko yang dirasakan atau dinilai paling sesuai dengan kondisi nyata atau persepsi Bapak/ Ibu, bukan kondisi yang bapak/ ibu harapkan. Berikut ini merupakan penjelasan untuk *severity* (sev), *occurance* (occ) dan *detection* (det) dan ranking penilaiannya.

- *Severity*

Menurut referensi manual FMECA yang dikeluarkan oleh Chrysler LCC, Ford Motor Company, dan General Motor Corporation (2008), *severity* adalah tingkat pengaruh atau dampak dari risiko atau kegagalan. Dibawah ini merupakan keterangan angka dan nilai yang bapak/ ibu berikan untuk *severity* (sev).

Rank	Kriteria Efek ( <i>severity</i> )		Penjelasan
1	<i>No</i>	Tidak Ada	kegagalan tidak memberikan efek
2	<i>Very Slight</i>	Sangat Kecil	kegagalan memberikan efek yang dapat diabaikan
3	<i>Slight</i>	Kecil	kegagalan memberi efek minor pada sistem
4	<i>Minor</i>	Sangat Rendah	kegagalan mempengaruhi kerja sistem
5	<i>Moderate</i>	Rendah	kegagalan mengganggu 10% kerja sistem

Rank	Kriteria Efek ( <i>severity</i> )		Penjelasan
6	<i>Significant</i>	Sedang	kegagalan mengganggu 25% kerja sistem
7	<i>Major</i>	Tinggi	kegagalan mengganggu 50% kerja sistem
8	<i>Extreme</i>	Sangat Tinggi	kegagalan mengganggu sistem secara total
9	<i>Serious</i>	Berbahaya tetapi ada Peringatan	dapat membahayakan operator dan sistem itu sendiri dengan ada peringatan terlebih dahulu
10	<i>Hazardous</i>	Berbahaya tanpa ada Peringatan	dapat membahayakan operator dan sistem itu sendiri tanpa ada peringatan

- *Occurrence*

Menurut referensi manual FMECA yang dikeluarkan oleh Chrysler LCC, Ford Motor Company, dan General Motor Corporation (2008), *occurrence* adalah penilaian terhadap seberapa sering risiko atau kegagalan terjadi. Dibawah ini merupakan keterangan angka dan nilai uang bapak/ ibu berikan untuk *occurrence* (occ).

Rank	Kriteria Efek (occurrence)	Probabilitas terjadinya kegagalan per tahun	Possible Failure Rate
1	<i>Almost Never</i>	<1	1 dalam 1500000
2	<i>Remote</i>	1-4	1 dalam 150000
3	<i>Very Slight</i>	5-9	1 dalam 15000
4	<i>Slight</i>	10-49	1 dalam 2000
5	<i>Low</i>	50-149	1 dalam 400
6	<i>Medium</i>	150-249	1 dalam 80
7	<i>Moderately High</i>	250-300	1 dalam 20
8	<i>High</i>	300-365	1 dalam 8
9	<i>Very High</i>	366-500	1 dalam 3
10	<i>Almost Certain</i>	>500	≥1 dalam 2

- *Detection*

Menurut referensi manual FMECA yang dikeluarkan oleh Chrysler LCC, Ford Motor Company, dan General Motor Corporation (2008), *detection* adalah penilaian seberapa baik metode pendeteksi atau pengendalian terhadap risiko yang saat ini telah dilakukan. Nilai *detection* dikatakan akan semakin kecil bila semakin baik risiko dapat dideteksi atau dikendalikan, begitu pula sebaliknya. Dibawah ini merupakan keterangan angka dan nilai uang bapak/ ibu berikan untuk *detection* (det).

Rank	Kriteria Efek ( <i>detection</i> )		Penjelasan
1	<i>Almost Certain</i>	Hampir Pasti	pengecekan pasti dapat mendeteksi kegagalan
2	<i>Very High</i>	Sangat Tinggi	pengecekan hampir pasti dapat mendeteksi kegagalan
3	<i>High</i>	Tinggi	pengecekan mempunyai peluang besar mendeteksi kegagalan
4	<i>Moderate High</i>	Cukup Tinggi	pengecekan kemungkinan besar akan mendeteksi kegagalan
5	<i>Medium</i>	Cukup	pengecekan kemungkinan akan mendeteksi kegagalan
6	<i>Low</i>	Rendah	pengecekan kemungkinan mendeteksi kegagalan
7	<i>Minor</i>	Sangat Rendah	pengecekan mempunyai peluang yang rendah untuk mendeteksi kegagalan
8	<i>Very Slight</i>	Sedikit Kemungkinan	kecil kemungkinan untuk pengecekan bisa mendeteksi kegagalan

Rank	Kriteria Efek ( <i>detection</i> )		Penjelasan
9	<i>Remote</i>	Sangat Sedikit Kemungkinan	sangat kecil kemungkinan untuk pengecekan bisa mendeteksi kegagalan
10	<i>Almost Impossible</i>	Hampir Tidak Mungkin	pengecekan hampir tidak mungkin mendeteksi kegagalan

### Contoh Kuisisioner Risiko

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	Potential Effect	Sev	Risk Cause	Occ	Current Control	Det
A1	Proses Maintenance APU								
A1.1	APU Shop in								
A1.2	Incoming Inspection	R1	Personel PPC melakukan kesalahan pencatatan <i>list parts &amp; komponen APU</i>	Terdapat <i>parts</i> atau komponen APU yang hilang	6	Human error dari Personel PPC (kurang teliti)	3	Pengecekan ulang terhadap dokumen <i>list parts &amp; komponen APU</i> tiap tahap <i>maintenance</i>	3
		R2	Terjadi FOD ( <i>Foreign Object Damage</i> ) atau benda asing tidak sengaja masuk ke dalam APU	Kerusakan pada <i>parts &amp; komponen APU</i>	9	<i>Parts &amp; komponen APU</i> tidak di tutupi dengan <i>cover</i>	4	Adanya <i>briefing</i> untuk menerapkan SOP (menutup <i>parts</i> APU dengan <i>cover</i> ) saat APU <i>shop visit</i>	2
		R3	Inspektor melakukan kesalahan dalam melakukan proses inspeksi visual	<i>parts &amp; komponen APU</i> yang rusak tidak semuanya dilakukan proses <i>repair</i>	8	Human error dari inspektor karena hanya dikerjakan oleh satu orang	5	Inspeksi ulang terhadap <i>part</i>	4

### Kuisisioner Risiko

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	Potential Effect	Sev	Risk Cause	Occ	Current Control	Det
A1	Proses Maintenance APU								
A1.1	APU Shop in								
	Incoming Inspection	R1	Personel PPC melakukan kesalahan pencatatan <i>list parts</i> & komponen APU	Terdapat <i>parts</i> atau komponen APU yang hilang		Human error dari Personel PPC (kurang teliti)		Pengecekan ulang terhadap dokumen <i>list parts</i> & komponen APU tiap tahap <i>maintenance</i>	
		R2	Terjadi FOD ( <i>Foreign Object Damage</i> ) atau benda asing tidak sengaja masuk ke dalam APU	Kerusakan pada <i>parts</i> & komponen APU		<i>Parts</i> & komponen APU tidak di tutupi dengan <i>cover</i>		Adanya <i>briefing</i> untuk menerapkan SOP (menutup <i>parts</i> APU dengan <i>cover</i> ) saat APU <i>shop visit</i>	
		R3	Inspektor melakukan kesalahan dalam melakukan proses inspeksi visual	<i>parts</i> & komponen APU yang rusak tidak semuanya dilakukan proses <i>repair</i>		Human error dari inspektor karena hanya dikerjakan oleh satu orang		Inspeksi ulang terhadap <i>part</i>	
A1.3	Induction Meeting								
A1.4	Removal & Disassembly	R4	<i>Tools</i> tidak tersedia di <i>tool crib</i>	Proses akan tertunda karena menunggu <i>tools</i> tersedia		Setelah dipinjam ke bagian produksi lain, teknisi tidak mengembalikan <i>tools</i> ke tempat semula		Adanya <i>briefing</i> untuk selalu mengembalikan <i>tools</i> ke tempatnya	
						Data di sistem SWIFT tidak <i>update</i> mengenai kebutuhan <i>tools</i> sehingga tidak dilakukan pemesanan alat oleh staf <i>tool crib</i>		Pengecekan kebutuhan <i>tools</i> di sistem SWIFT	



Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	Potential Effect	Sev	Risk Cause	Occ	Current Control	Det
		R5	<i>Tools</i> rusak atau tidak dapat digunakan	Waktu proses <i>disassembly</i> menjadi lebih lama karena harus menunggu <i>tools</i> di- <i>repair</i>		Kurangnya perawatan pada persediaan <i>tools</i> yang ada		Menyimpan <i>tools</i> dalam box dengan bahan yang sesuai	
		R6	Teknisi salah mengambil <i>tools</i>	Proses <i>disassembly</i> terganggu karena teknisi harus menukar kembali <i>tools</i> yang salah		Informasi tag pada <i>tools</i> banyak yang sudah hilang		Memperbaiki tag nama dan <i>part number</i> pada tiap <i>tools</i> secara berkala	
		R7	Penggunaan <i>tools</i> yang tidak tepat saat proses <i>disassembly</i>	<i>Parts</i> APU retak ( <i>crack</i> ) karena dibongkar dengan <i>tools</i> yang salah		<i>Tools</i> tidak tersedia sehingga teknisi menggunakan <i>tools</i> lain yang mempunyai fungsi sama		Adanya <i>briefing</i> untuk selalu menggunakan <i>tools</i> yang tepat	
		R8	Teknisi tidak melakukan proses <i>disassembly</i> sesuai dengan prosedur	<i>Parts</i> APU retak ( <i>crack</i> ) karena proses <i>disassembly</i> dilakukan tidak sesuai urutan standar yang benar		Teknisi lebih suka mengerjakan proses <i>disassembly</i> tidak sesuai prosedur karena tidak mau repot		Adanya <i>briefing</i> untuk selalu mengerjakan proses <i>disassembly</i> sesuai prosedur	
		R9	Teknisi mengalami <i>injury</i> saat membongkar <i>parts</i> & komponen APU	Kekurangan tenaga teknisi untuk proses <i>disassembly</i>		Tidak menggunakan alat-alat keselamatan pada saat bekerja		Adanya <i>briefing</i> untuk selalu menerapkan SOP terhadap <i>Health and Safety</i>	
A1.5	Cleaning	R10	<i>Parts</i> APU tidak seluruhnya bersih sehingga harus di <i>re-cleaning</i>	Harus dilakukan proses <i>re-cleaning</i> pada <i>parts</i> APU, waktu proses menjadi lebih lama		Tekanan air yang keluar dari selang kurang besar		Inspeksi visual setelah proses <i>cleaning</i> dilakukan	
		R11	Terjadi kerusakan pada mesin <i>cleaning</i>	Waktu proses <i>cleaning</i> menjadi lebih lama karena harus menunggu <i>tools</i> di- <i>repair</i>		<i>Maintenance</i> tidak dilakukan secara rutin untuk mesin <i>cleaning</i>		<i>Maintenance</i> rutin pada mesin <i>cleaning</i>	

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	Potential Effect	Sev	Risk Cause	Occ	Current Control	Det
		R12	Kekurangan jumlah tenaga teknisi	Beban kerja ( <i>Workload</i> ) teknisi besar dan menghabiskan waktu proses yang lebih lama		Teknisi sedang mengambil cuti saat banyaknya APU <i>shop visit</i>		Manajemen <i>man power</i> yang lebih baik lagi	
		R13	Terjadi kontak antar <i>part metal</i>	<i>Parts</i> APU menjadi korosi		Perlakuan personel terhadap material kurang baik		Dilakukan penerapan <i>material preserved</i> sesuai dengan standar	
		R14	Air/bahan <i>cleaner</i> terperangkap dalam rongga <i>part</i>	<i>Parts</i> menjadi korosi		<i>Parts</i> hanya dikeringkan dalam waktu yang singkat		Proses pengeringan dilakukan lebih lama	
		R15	Sistem pemanas saat proses pengeringan ( <i>rinsing</i> ) tidak berjalan dengan baik	<i>Parts</i> APU harus dilakukan proses <i>rinsing</i> kembali		Temperatur suhu sistem pemanas tidak dikontrol dengan baik		Dilakukan monitor pada temperatur sistem pemanas	
		R16	Tangan teknisi terkena suhu panas dari mesin <i>rinsing</i>	Unit <i>engine maintenance</i> terkena <i>punishment</i> pihak audit eksternal		Tidak menggunakan alat-alat keselamatan pada saat bekerja		Adanya <i>briefing</i> untuk selalu menerapkan SOP terhadap <i>Health and Safety</i>	
A1.6	Non Destructive Test	R17	<i>Penetrant Solution</i> tercampur dengan air	<i>Penetrant</i> tidak dapat berfungsi dengan baik, sehingga salah dalam mengambil keputusan untuk proses selanjutnya ( <i>repair</i> )		Wadah penampung <i>penetrant</i> tidak tertutup		Memastikan wadah penampung <i>penetrant</i> tertutup	
		R18	Teknisi mengalami <i>breath / eye injury</i> saat mengaplikasikan <i>penetrant</i> pada <i>parts</i>	Unit <i>engine maintenance</i> terkena <i>punishment</i> pihak audit eksternal		Tidak menggunakan alat-alat keselamatan pada saat bekerja		Adanya <i>briefing</i> untuk selalu menerapkan SOP terhadap <i>Health and Safety</i>	

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	Potential Effect	Sev	Risk Cause	Occ	Current Control	Det
		R19	Inspektor salah dalam mengindikasikan kerusakan <i>part</i>	<i>parts</i> & komponen APU yang <i>crack</i> lolos inspeksi		<i>Human error</i> dari inspektor		Pengadaan <i>training</i> untuk inspektor	
						Kualitas <i>penetrant</i> yang tidak bagus		Kontrol terhadap kualitas <i>penetrant</i>	
A1.7	In House Repair	R20	<i>Skill</i> teknisi kurang	APU harus dikirim ke luar negeri untuk dilakukan <i>repair</i> ( <i>farm out</i> )		Kurangnya pengadaan <i>training</i> untuk menambah <i>skill</i> dari teknisi		Pengadaan <i>On Job Training</i> ke luar negeri	
		R21	Tidak ada <i>capability</i> untuk melakukan proses <i>repair</i> ( <i>no cap</i> )	APU harus dikirim ke luar negeri untuk dilakukan <i>repair</i> ( <i>farm out</i> )		Proses pengembangan kapabilitas tidak dipersiapkan sejak lama		Melakukan pengembangan kapabilitas saat APU baru <i>shop visit</i>	
		R22	Kerusakan mesin CNC	Waktu proses <i>repair</i> menjadi lebih lama karena harus menunggu mesin di- <i>repair</i>		Jadwal <i>maintenance</i> tidak dilakukan secara teratur sesuai jadwal		Supervisi terhadap penjadwalan <i>maintenance</i> pada mesin-mesin CNC	
		R23	Pelaksanaan <i>repair</i> yang tidak sesuai prosedur	<i>Parts</i> APU retak ( <i>crack</i> ) karena proses <i>disassembly</i> dilakukan tidak sesuai urutan standar yang benar		Modul petunjuk pengerjaan <i>repair</i> tidak <i>update</i>		Memastikan modul petunjuk pengerjaan <i>repair</i> selalu ter- <i>update</i>	
		R24	Proses <i>update status</i> di SWIFT tidak benar	Terjadinya kekurangan material ( <i>shortage</i> )		Teknisi tidak disiplin dalam melakukan <i>update status</i> di sistem SWIFT		Adanya <i>briefing</i> untuk selalu disiplin dalam melakukan <i>update status</i> di sistem SWIFT	

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	Potential Effect	Sev	Risk Cause	Occ	Current Control	Det
A1.8		R25	Data waktu pengerjaan tiap aktivitas di SWIFT tidak sama dengan aktual	Waktu aktual proses tidak tercatat sehingga tidak dapat dilakukan perbaikan pada waktu standar		Teknisi tidak disiplin melakukan <i>barcoding</i> pada setiap awal dan akhir proses karena alat <i>barcode</i> jauh		Adanya <i>briefing</i> untuk selalu disiplin dalam melakukan <i>barcoding</i> di sistem SWIFT	
		R26	Terjadi <i>error</i> saat melakukan <i>status updating</i> di sistem SWIFT	Status pengerjaan APU tidak ter- <i>update</i>		SWIFT adalah sistem yang cukup baru diterapkan sehingga teknisi belum terbiasa		Peningkatan <i>knowledge</i> karyawan dalam menggunakan sistem SWIFT untuk menghindari <i>error</i>	
	Thermal Spray	R27	<i>Tool &amp; Equipment</i> belum dikalibrasi	Proses akan memakan waktu yang cukup lama karena harus menunggu <i>tools</i> dikalibrasi		Tekniksi tidak mempersiapkan <i>tools &amp; equipment</i> sebelum proses <i>thermal spray</i> di mulai		Memastikan bahwa <i>tool &amp; equipment</i> siap untuk digunakan	
		R28	Lingkungan kerja berdebu	Teknisi menjadi tidak fokus dalam mengerjakan proses <i>thermal spray</i>		Proses <i>thermal spray</i> menggunakan alat dan bahan yang dapat mengotori lantai produksi		Teknisi memakai masker	
		R29	<i>Noise pollution</i> yang ditimbulkan dapat mengganggu jalannya proses <i>thermal spray</i>	Teknisi menjadi tidak fokus dalam mengerjakan proses <i>thermal spray</i>		Teknisi tidak memakai alat-alat keselamatan dalam bekerja		Operator memakai <i>ear plug</i>	
		R30	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>thermal spray</i>	Lokasi kerja terbakar		Aktivitas dari proses <i>thermal spray</i> dapat menimbulkan bahaya kebakaran		Tersedia <i>fire extinguisher</i> dalam jumlah yang cukup	
				Teknisi mengalami <i>burn injury</i>				Adanya SOP mengenai tindakan pencegahan bahaya kebakaran	

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	Potential Effect	Sev	Risk Cause	Occ	Current Control	Det
A1.9	Pengumpulan parts sebelum di assembly (Kitting)	R31	Getaran pada saat proses pemindahan ( <i>handling</i> ) parts	Parts APU retak ( <i>crack</i> )		Lantai produksi yang berlubang		Adanya kontrol terhadap kondisi lantai produksi	
				Parts APU retak ( <i>crack</i> )		Trolley tidak dalam kondisi yang ideal		Adanya kontrol terhadap fasilitas <i>material handling</i>	
		R32	Parts terlalu lama disimpan di area <i>Kitting</i>	Parts menjadi korosi		Menunggu parts lain sebelum dilakukan proses <i>assembly</i>		Parts disimpan dengan baik di tempat yang benar sesuai standar penyimpanan material	
		R33	Operator kesulitan untuk memindahkan parts ke area <i>Kitting</i>	Teknisi tidak dapat memindahkan parts ke area <i>kitting</i>		Parts terlalu berat untuk dipindahkan		Memindahkan Parts dengan <i>forklift</i>	
		R34	Pengelompokan parts tidak dilakukan secara benar	Parts tercampur dengan APU lain yang mempunyai S/N berbeda		Pengelompokan parts tidak dilakukan dengan baik per proses		Pengecekan ulang tag dari parts sebelum dilakukan pengelompokan	
		R35	Parts yang belum di <i>repair</i> terbawa ke area pengumpulan parts ( <i>Kitting</i> )	Dilakukan proses <i>assembly</i> pada parts yang belum di <i>repair</i>		Operator tidak teliti dalam melihat tag dan stempel pada parts		Memastikan bahwa parts sudah selesai dilakukan <i>repair</i> dan tag sudah di stempel oleh inspektor	
A1.10	Rotor Balancing	R36	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan mesin <i>balancing</i>	Waktu operasi proses menjadi lebih lama tidak sesuai dengan <i>planning</i>		Proses <i>rotor balancing</i> cukup rumit		Mengadakan pelatihan ( <i>training</i> ) untuk operator dalam mengoperasikan sistem	
		R37	Mesin <i>balancing</i> tidak dapat digunakan atau rusak	Waktu proses <i>rotor balancing</i> menjadi lebih lama karena harus menunggu mesin di- <i>repair</i>		Jadwal <i>maintenance</i> tidak dilakukan secara teratur sesuai jadwal		Supervisi terhadap penjadwalan <i>maintenance</i> pada mesin <i>balancing</i>	
A1.11	Assembly/ Install Module	R38	Configuration parts tidak sesuai	APU harus dibongkar lagi dan dikembalikan ke bagian <i>repair</i>		Dimensi dari parts tidak akurat		Proses Inspeksi diperketat	

Kode Proses	Proses	Kode Risiko	Risiko	Potential Effect	Sev	Risk Cause	Occ	Current Control	Det
		R39	Proses <i>Assembly</i> tidak sesuai dengan prosedur	<i>Parts</i> APU retak ( <i>crack</i> ) karena proses <i>assembly</i> dilakukan tidak sesuai urutan standar yang benar		Teknisi lebih suka mengerjakan proses <i>diassembly</i> tidak sesuai prosedur karena tidak mau repot		Adanya <i>briefing</i> untuk selalu mengerjakan proses <i>diassembly</i> sesuai prosedur	
		R40	Operator mengalami <i>feet injury</i> ketika memindahkan <i>parts</i>	Unit <i>engine maintenance</i> terkena <i>punishment</i> pihak audit eksternal		Tidak menggunakan alat-alat keselamatan pada saat bekerja ( <i>safety shoes</i> )		Adanya <i>briefing</i> untuk selalu menerapkan SOP terhadap <i>Health and Safety</i>	
A1.12	Test Cell	R41	Kerusakan sensor pada mesin <i>test cell</i>	APU yang masih belum baik kinerjanya bisa lolos dari <i>test cell</i>		Jadwal <i>maintenance</i> tidak dilakukan secara teratur sesuai jadwal		Supervisi terhadap penjadwalan <i>maintenance</i> pada mesin <i>test cell</i>	
		R42	Kurangnya kemampuan operator dalam mengoperasikan sistem	Waktu operasi proses menjadi lebih lama tidak sesuai dengan <i>planning</i>		Kurangnya <i>skill</i> operator dalam mengoperasikan sistem		Mengadakan pelatihan ( <i>training</i> ) untuk operator dalam mengoperasikan sistem	
		R43	Bahaya kebakaran di lokasi kerja <i>test cell</i>	Lokasi kerja <i>test cell</i> terbakar		Aktivitas dari proses <i>test cell</i> dapat menimbulkan bahaya kebakaran		Tersedia <i>fire extinguisher</i> dalam jumlah yang cukup	
A.1.13	Build Up								
A.1.14	APU Out								

Terima kasih atas kesediaan bapak atau ibu dalam pengisian kuisioner ini. Semoga dapat bermanfaat bagi perusahaan dan penelitian ini kedepannya.

TTD

## DAFTAR PUSTAKA

- Anityasari, M. & Wessiani, N., 2011. *Analisis Kelayakan Usaha*. Surabaya: Guna Widya.
- Arifiyanto, 2008. *Peningkatan Proses Bisnis Pada Unit Hatchery di PT. X dengan Menggunakan Metode Model-Based and Integrated Process Improvement*. Surabaya: Laporan Thesis Pasca Sarjana Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- AS/NZS, 2004. *Risk Management*. New Zealand: s.n.
- Burhanudin, T., 2011. In: *Tempo*. s.l.:s.n., p. 39.
- Cayman, 2002. *Cayman Bussiness System*. s.l.:s.n.
- Frosdick, S., 1997. The techniques of risk analysis are insufficient in themselves.
- Haifani, A. M., 2006. *Managemen Risiko Berencana Gempa Bumi (Studi Kasus Gempa Bumi Yogyakarta 27 Mei 2006)*. Yogyakarta: Seminar Nasional IV SDM .
- Hanafi, M., 2002. *Manajemen Risiko*. s.l.:UPP STIM YKPN.
- Harrington, H. J., 1991. *Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness*. USA: McGraw Hill.
- Hasan, M., 2010. *Pemetaan Profil Risiko Proses Bisnis Revenue Cycle dengan Pendekatan AS/NZS 4360 (Studi Kasus: Base Maintenance PT. GMF Aero Asia)*. Surabaya: Laporan Skripsi Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya.
- Hillson, D., 2001. Managing Project Risk Using A Cross Matrix. *Risk Management*.
- Khairunisa, M., 2010. *Dalam Identifikasi Profil Risiko Unit Pelaksana Area PT. PLN (Persero) Distribusi Bali Menggunakan Pendekatan FMECA*. Surabaya: ITS.
- LCC, C., 2008. *Potential Failure Modes And Effect Analysis*. s.l.:Ford Motor Company, General Motors Corporation.
- Mangindaan, E., 2014. [Online]  
Available at: <http://www.runway-aviation.com/indonesia-berpeluang-menjadi-sentral-mro-di-asia-pasifik/>

- McCollin, C., 1999. Working Around Failure. *Manufacturing Engineering*, pp. 37-40.
- Merna, T. & Smith, N. J., 1996. *Managing Risk: In Construction Projects*. s.l.:Wiley-Blackwell.
- Mraz, D. M., 2005. *FMECA-FMEA*. Ljubljana: s.n.
- Olson, D. L. & Wu, D. D., 2010. A review of enterprise risk management in supply chain.
- Sekaran, U., 2006. *Metode Riset Bisnis*. Jakarta: Salemba Empat.
- Shahin, A., 2004. Integration of FMEA and the Kano model: An exploratory examination. *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- Short, D., 1991. *Business Process Redesign: An Overview. Financial Risk*. s.l.:s.n.
- Simons, R., 2010. *Performance Measurement & Control Systems for Implementing Strategy*. United States: Prantice Hall,Inc..
- Tinnilä, M., 1995. Strategic perspective to business process redesign. *Business Process Re-engineering & Management Journal*, pp. 44-59.
- Tucson, 2003. [Online]  
Available at: [www.reliasoft.com](http://www.reliasoft.com): <http://www.fmeainfocentre.com/>  
[Accessed 6 6 2015].
- Wasesa, S. A., 2013. *Competitive Advantage*, s.l.: s.n.



## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Jakarta, 2 April 1994 dengan nama lengkap Nadhifati Rifdah. Penulis yang akrab dipanggil Dhifa ini adalah anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu SDS Angkasa I Halim P, SMP Global Islamic School, dan SMA Negeri 14 Jakarta. Setelah menyelesaikan pendidikan SMA, pada tahun 2011 penulis menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya. Sejak menjadi mahasiswa, penulis terlibat dalam berbagai kegiatan organisasi mahasiswa. Penulis pernah tergabung dalam beberapa kepengurusan organisasi mahasiswa diantaranya Organisasi musik dan tari Teknik Industri AKATARA. Penulis juga pernah menjadi pelatih tari tradisional untuk acara CommTech 2013 yang diselenggarakan oleh *International Office*. Beberapa pelatihan juga telah diikuti oleh penulis diantaranya Gerigi ITS 2011, LKMM Pra TD 2011, LKMM TD 2012. Dengan diikutinya beberapa pelatihan tersebut, penulis dapat mengembangkan kemampuan *leadership*, *team work*, dan *communication skill* yang dimiliki. Selain itu, di tahun keempat perkuliahan penulis mengikuti program *student exchange* yang diselenggarakan oleh Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM). Penulis dapat dihubungi melalui email [nadhifatir@gmail.com](mailto:nadhifatir@gmail.com)